



NORME DU BÂTIMENT À CARBONE ZÉRO

DESIGN
VERSION 4



© Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCA), 2024. Le présent document peut être reproduit en tout ou en partie sans frais ni autorisation écrite, sous réserve que la source soit dûment mentionnée et qu'aucune modification ne soit apportée au contenu. Tous les autres droits sont réservés.

Les analyses et points de vue figurant dans ce document sont ceux du CBDCA, mais ils ne reflètent pas nécessairement ceux des affiliés du CBDCA, y compris les supporters, les bailleurs de fonds, les membres et les autres participants et ils n'impliquent pas l'approbation des affiliés du CBDCA.

Ce document est fourni sur une base « tel quel » et ni le CBDCA ni ses affiliés ne garantissent quelque partie ou aspect de son contenu. Le CBDCA et ses affiliés ne sont pas responsables (directement ou indirectement) et n'acceptent aucune responsabilité juridique à l'égard de quelque question pouvant être liée au fait de s'être fié au document (y compris toute conséquence découlant de l'utilisation ou de l'application du contenu du document).

Chaque utilisateur est seul responsable, à ses propres risques, de toute question découlant de l'utilisation ou de l'application du contenu du document.

MARQUE DE COMMERCE

Bâtiment à carbone zéro® est une marque enregistrée du Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCA).

Norme du bâtiment à carbone zéro – Design, version 4

ISBN: 978-1-7781454-9-0

TABLE DES MATIÈRES

01	INTRODUCTION	8
02	APERÇU	13
2.1	Les prétentions et le marketing du projet	15
2.2	Admissibilité	15
2.2.1	Bâtiments contigus	15
2.2.2	Ajouts	16
2.3	Émissions couvertes	16
2.4	Documentation requise	17
2.5	Exigences en un coup d'œil	17
03	BILAN CARBONE ZÉRO	21
3.1	Carbone intrinsèque	22
3.1.1	Analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment	23
3.2	Carbone opérationnel	25
3.2.1	Émissions directes	25
3.2.1.1	Émissions fugitives provenant de réfrigérants	25
3.2.1.2	Combustion	27
3.2.1.2.1	Biogaz	27
3.2.1.2.2	Biomasse	27
3.2.2	Émissions indirectes	28
3.2.2.1	Électricité	29
3.2.2.2	Systèmes d'énergie renouvelable privés	29
3.2.2.2.1	Sur place	30
3.2.2.2.2	Hors site	30
3.2.2.3	Produits d'énergie verte	30
3.2.2.4	Chauffage et refroidissement de quartier	32
3.2.2.4.1	Chaleur verte des systèmes énergétiques de quartiers	32
3.3	Émissions évitées	33
3.3.1	Énergie verte exportée	33
3.3.2	Crédits de carbone	35
04	LIMITES AUX ÉMISSIONS	37
4.1	Limite pour le carbone intrinsèque	37
4.2	Limite pour les réfrigérants	39
4.3	Limite à la combustion sur place pour le chauffage des espaces	40
4.4	Combustion sur place pour l'eau chaude sanitaire	41
4.5	Limites pour d'autres sources de combustion	42
05	ÉVALUATION D'UN DESIGN ALTERNATIF ET PLAN DE TRANSITION	43
5.1	Évaluation d'un design alternatif sans combustion sur place	43
5.2	Plan de transition vers le carbone zéro	45
5.3	Analyse financière	47
5.4	Application aux systèmes énergétiques de quartier	48

06	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	49
6.1	Approche flexible	53
6.1.1	Exigences relatives à l'IDET	53
6.1.2	Exigences relatives à l'IE	55
6.1.3	Autres exigences de déclaration	56
6.2	Approche de la conception passive	57
6.2.1	Exigences relatives à l'IDET	57
6.2.2	Autres exigences de déclaration	57
6.3	Approche de l'énergie renouvelable	58
6.3.1	Exigences relatives à l'IDET	58
6.3.2	Exigences relatives au bilan carbone zéro	58
6.3.3	Autres exigences de déclaration	58
07	RÉSILIENCE AUX CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES	59
08	ÉTANCHÉITÉ À L'AIR	62
09	CITOYENNETÉ DE RÉSEAU	63
10	IMPACT ET INNOVATION	65
11	ANNEXE I – Exigences relatives aux produits d'énergie verte groupée non certifiés ÉCOLOGO ou Green-e®	68
12	ANNEXE II – Exigences pour les systèmes énergétiques de quartier	70
13	ANNEXE III – Sommaire des modifications de v4	72
14	ANNEXE IV – Description des équipements	74
15	GLOSSAIRE	75
16	ACRONYMES	80
17	RESSOURCES	81
17.1	Ressources sur le carbone intrinsèque	81
17.2	Ressources sur le carbone opérationnel	82
17.3	Ressources sur les émissions évitées	84
17.4	Ressources sur l'évaluation des designs alternatifs à carbone zéro et les plans de transition	84
17.5	Ressources sur l'efficacité énergétique	85
17.6	Ressources sur l'impact et l'innovation	86

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Estimation des émissions anthropiques mondiales nettes cumulées de CO ₂ pour limiter le réchauffement de la planète à 1,5 °C.	8
Figure 2 – Rendements différentiels sur le cycle de vie à la grandeur du Canada.....	10
Figure 3 – Valeur actualisée nette des rénovations profondes de décarbonation de bâtiments d'époque des années 1970.....	11
Figure 4 – BCZ-Design et BCZ-Performance.	14
Figure 5 – Calcul du bilan carbone.....	21
Figure 6 – Phases du cycle de vie du carbone intrinsèque.....	23
Figure 7 – Potentiel de réchauffement planétaire (PRP) de réfrigérants courants. Le CO ₂ a un PRP de 1	26
Figure 8 – Zones climatiques utilisées pour déterminer les cibles d'IDET.....	52

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Émissions couvertes par BCZ-Design.....	16
Tableau 2 – Comparaison des exigences de BCZ-Design et BCZ-Performance.....	20
Tableau 3 – Cibles d'intensité du carbone intrinsèque.....	37
Tableau 4 – Limites de PRP par type de système de réfrigération.....	39
Tableau 5 – PRP de réfrigérants courants sur 100 ans.....	39
Tableau 6 – Les trois approches à l'efficacité énergétique.....	49
Tableau 7 – Voies de l'IDET pour l'approche flexible.....	53
Tableau 8 – Cibles d'IDET pour la voie 2 de l'approche flexible.....	54
Tableau 9 – Voie de l'IE pour l'approche flexible.....	55
Tableau 10 – Cibles d'IE pour la voie 2 : intensité énergétique.....	56
Tableau 11 – Cibles d'IDET pour l'approche de la conception passive.....	57
Tableau 12 – Cibles d'IDET pour l'approche de l'énergie renouvelable.....	58

Processus d'élaboration et remerciements

La Norme du bâtiment à carbone zéro – Design^{MC}, version 4 (BCZ-Design v4), répond aux changements intervenus dans le marché canadien de la conception et de la construction depuis le lancement de la version précédente de la Norme en 2022.

La mise à jour de la Norme BCZ-Design a été réalisée en appliquant les principes suivants, établis par le Comité directeur du carbone zéro du Conseil du bâtiment durable du Canada :



Les révisions à la Norme ont été orientées par les commentaires du marché au cours des deux dernières années ainsi que par les attentes évolutives du marché par rapport aux émissions de carbone opérationnel et de carbone intrinsèque. Le Comité directeur du carbone zéro a supervisé les modifications apportées à la Norme BCZ-Design, avec le soutien du Groupe consultatif technique sur le carbone intrinsèque et du Groupe consultatif technique sur l'énergie et l'ingénierie du Conseil du bâtiment durable du Canada.

Le Conseil du bâtiment durable du Canada® exprime sa plus profonde gratitude aux membres de son comité et de ses groupes consultatifs techniques.

COMITÉ DIRECTEUR DU CARBONE ZÉRO	
Wendy Macdonald (présidente), RJC Engineers	Lisa Westerhoff, Introba
Ali Hoss, Triovest	Marc-Antoine Chenail, BPA
Douglas Webber (président sortant), Purpose Building	Matt Cable, Enbridge Gas
Ariel Feldman, Choice Properties REIT	Michael Pires, WSP Canada
Christian Cianfrone, OPEN Technologies	Patrick Armstrong, Modern Niagara
Elise Woestyn, HCMA	Peter Whitred, Postes Canada
Fin MacDonald, Urban Equation	Ryley Picken, Secrétariat du Conseil du Trésor
Iain MacFadyen, RGS Consultants ZGF Architects Inc.	Samantha Lane, Entuitive
Jag Singh, Fiera Real Estate	Stephen Montgomery, PCL
Kim Rishel, Hopewell Development	Taylor Graf, Services publics et Approvisionnement Canada

GROUPE CONSULTATIF TECHNIQUE
SUR LE CARBONE INTRINSÈQUE

Guillaume Martel (président), Provencher Roy

Anik Bastien Thouin, Société québécoise des infrastructures

Ben Amor, Conseil national de recherches Canada

Caroline Butchart, Aspect Engineers

Chantal Lavigne, Vertima

Iain MacFadyen, ZGF Architects | RGS Consultants

Jeremy Field, Introba

Kalum Galle, Morrison Hershfield

Kathleen Tiede, Crosier Kilgour

Leland Dadson, MJMA Architecture and Design

Michael Hiebert, Number TEN Architectural Group

Michelle Christopherson, WSP

Navisa Jain, EllisDon

Ryley Picken, Secrétariat du Conseil du Trésor

Ryan Zizzo, Mantle Developments

Stephanie Fargas, DIALOG

Yury Kulikov, Fast + Epp

Zachary Zandona, ville de Toronto

Zahra Teshnizi, ville de Vancouver

GROUPE CONSULTATIF TECHNIQUE
SUR L'ÉNERGIE ET L'INGÉNIERIE

Alex Blue (présidente), Evoke Buildings

Andrej Simjanov, Remedy Engineering

Andrew Morrison, Caneta Research Inc.

Craig McIntyre, EQ Building Performance Inc.

Curt Hepting, Enersys Analytics Ltd.

Geneviève Lachance, Société québécoise des infrastructures

Ian McRobie, H.H. Angus

Ivan Tang, Inform Energy Solutions

James Bererton, Stantec

Kevin Henry, HDR

Lori Hipwell, Pure Industrial

Mark Terpstra, Alberta Infrastructure

Martin Roy, Martin Roy et Associés

Mike Hassaballa, H.H. Angus

Steve Kemp, RDH Building Science Inc.

Wendy Macdonald, RJC Engineers

Yichao Chen, Cadillac Fairview

Pour éviter les pires impacts du changement climatique, toutes les nations doivent concentrer leurs efforts sur la réduction du carbone.

Au Canada, les secteurs de la construction et de l'exploitation des bâtiments doivent éliminer efficacement leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) pour atteindre la cible nationale de carboneutralité d'ici 2050. À cette fin, tous les nouveaux bâtiments conçus aujourd'hui doivent viser la cible de zéro émission de carbone pour éviter les rénovations ultérieures coûteuses. Il n'y a pas de temps à perdre.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a établi à 500 gigatonnes (Gt) d'équivalents de dioxyde de carbone (éq. CO₂) le budget carbone qu'il reste à la planète – soit la quantité maximum de CO₂ pouvant être rejeté dans l'atmosphère¹. Ce budget a été établi pour maintenir le réchauffement planétaire à 1,5 °C avec une probabilité de 50 pour cent. Toutefois, en se basant sur les données de 2019 sur les émissions, au rythme mondial actuel de 40 Gt d'émissions de GES par année, ce qu'il nous reste de ce budget carbone sera épuisé dans moins de huit ans, ce qui risque d'entraîner une augmentation de la température mondiale qui modifiera considérablement notre climat.

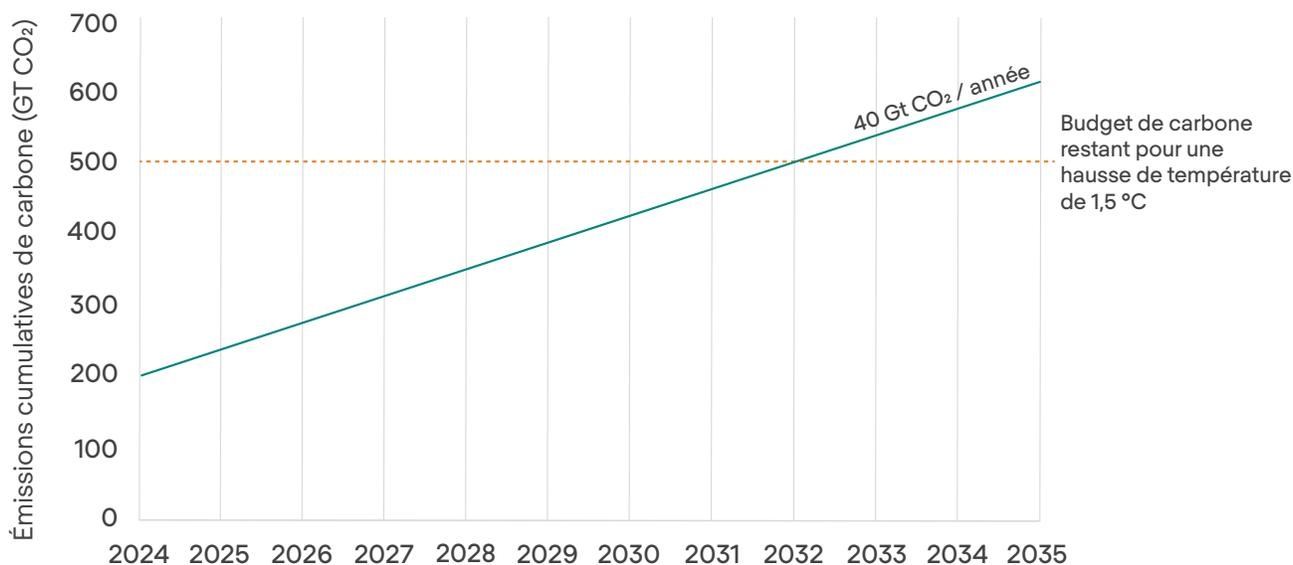


Figure 1 – Estimation des émissions anthropiques mondiales nettes cumulées de CO₂ pour limiter le réchauffement de la planète à 1,5 °C.

¹ GIEC.(2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*

Pour respecter ce budget carbone restant et atténuer les effets du changement climatique, le secteur du bâtiment dans son ensemble doit agir collectivement. Chaque année qui passe sans que les émissions de GES soient réduites de façon significative contribue à l'érosion du budget carbone mondial, réduisant ainsi le peu de temps qu'il nous reste pour atteindre le niveau du carbone zéro et rester dans nos limites planétaires².

Heureusement, le secteur du bâtiment est en bonne position pour soutenir les efforts de décarbonation du Canada. L'exploitation des bâtiments est responsable de 17 pour cent des émissions de carbone du Canada³, et la construction et les matériaux de construction sont responsables d'environ 10 pour cent de plus⁴. La transition vers les bâtiments à carbone zéro donnera lieu à des stratégies de conception nouvelles et innovantes, ce qui augmentera les possibilités de croissance de l'industrie et de création d'emplois.

Le Conseil du bâtiment durable du Canada® (CBDCA) a lancé les Normes du bâtiment à carbone zéro^{MC} (Normes BCZ) en 2017 pour aider l'industrie à effectuer la transition vers le carbone zéro. Tous les jours, des projets BCZ repoussent les limites de ce qu'il est possible d'accomplir et démontrent qu'il y a un avenir à carbone zéro pour tous les bâtiments. La certification selon les normes BCZ consiste à assumer la responsabilité de toutes les émissions de carbone au cours du cycle de vie d'un bâtiment. Il s'agit d'un objectif ambitieux, mais néanmoins essentiel, car dans le contexte d'un budget carbone mondial, chaque kilogramme de carbone compte.

Publié en 2019, le rapport *Arguments en faveur des bâtiments à carbone zéro* du CBDCA a confirmé que ces bâtiments sont techniquement réalisables et financièrement viables⁵. En moyenne, les bâtiments à carbone zéro peuvent offrir un rendement financier positif sur un cycle de vie de 25 ans, en tenant compte de la tarification nationale de la pollution par le carbone, et ne requièrent qu'une modeste majoration du coût d'investissement. Le rendement financier des bâtiments à carbone zéro ne pourra que s'accroître à mesure que le coût du carbone augmentera, et ce, tout en contribuant à atténuer les coûts futurs des services publics, des réglementations, des rénovations et des conditions météorologiques extrêmes.

² Rockström et al. (2009). *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*.

³ Environnement et Changement climatique Canada. (2016). *Un cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques*.

⁴ Global Alliance for Buildings and Construction. (2024). *Global Status Report for Buildings and Construction*.

⁵ Conseil du bâtiment durable du Canada. (2019). *Arguments en faveur des bâtiments à carbone zéro*.

RENDEMENTS DIFFÉRENTIELS SUR LE CYCLE DE VIE À LA GRANDEUR DU CANADA

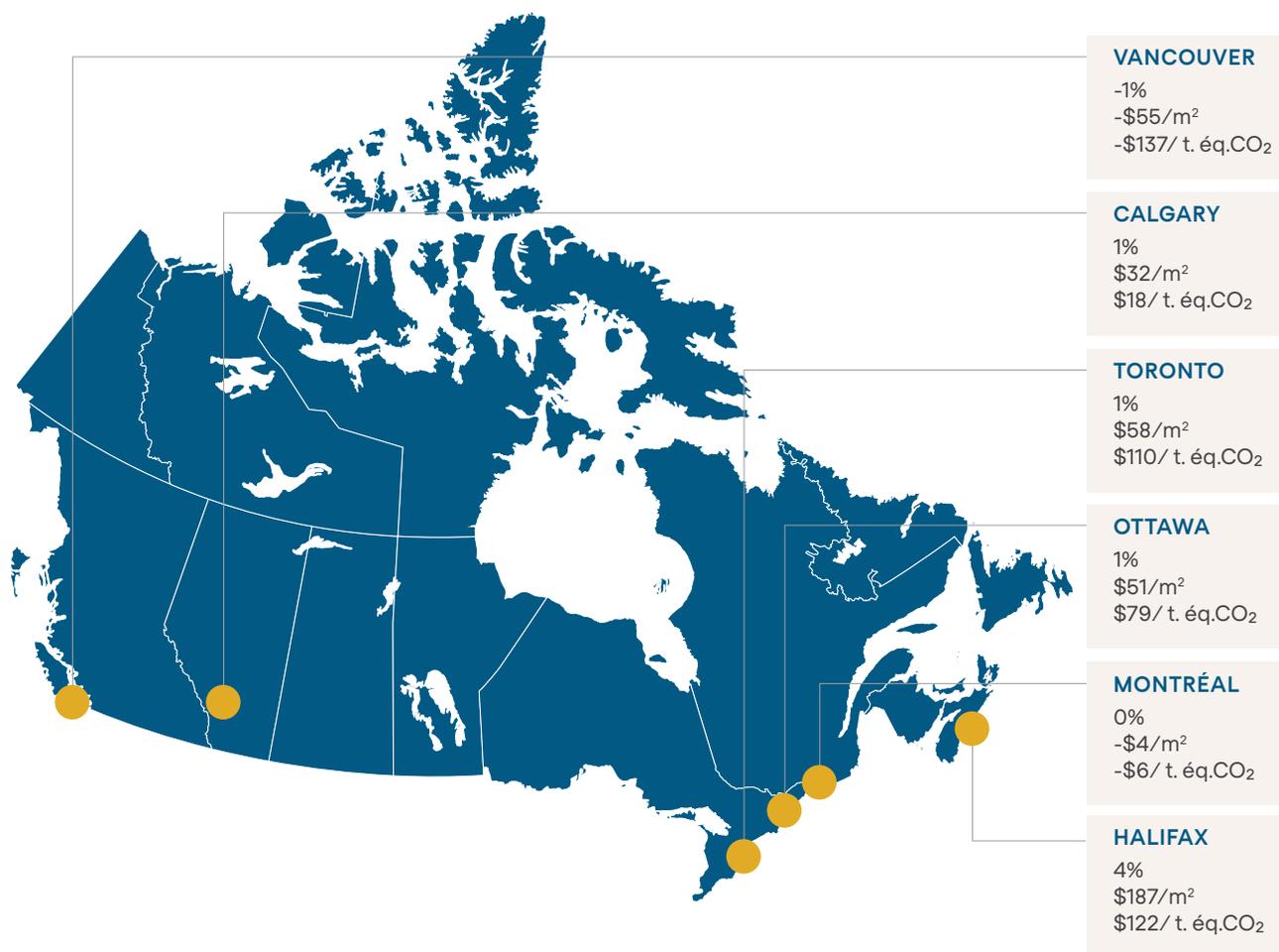


Figure 2 – Rendements différentiels sur le cycle de vie à la grandeur du Canada.⁶

En 2021, le CBDCA a publié le rapport *Décarbonation des grands bâtiments du Canada*, qui étudiait les coûts des rénovations profondes de décarbonation pour des bâtiments d'époque des années 1970 et 1990 et qui identifiait les principaux obstacles et des solutions pour le marché. Dans les archétypes de bâtiment étudiés dans le rapport, il était possible de réduire d'au moins 93 pour cent la consommation de combustibles fossiles tout en diminuant la consommation d'énergie de plus de 70 pour cent. De nombreux archétypes ont également permis d'obtenir un rendement financier positif pour une rénovation profonde de décarbonation en utilisant un cycle de vie de 40 ans, alors que pour les autres, la mesure devenait viable au fur et à mesure de la hausse des prix du carbone et de l'énergie.

⁶ Conseil du bâtiment durable du Canada. (2019). *Arguments en faveur des bâtiments à carbone zéro*.

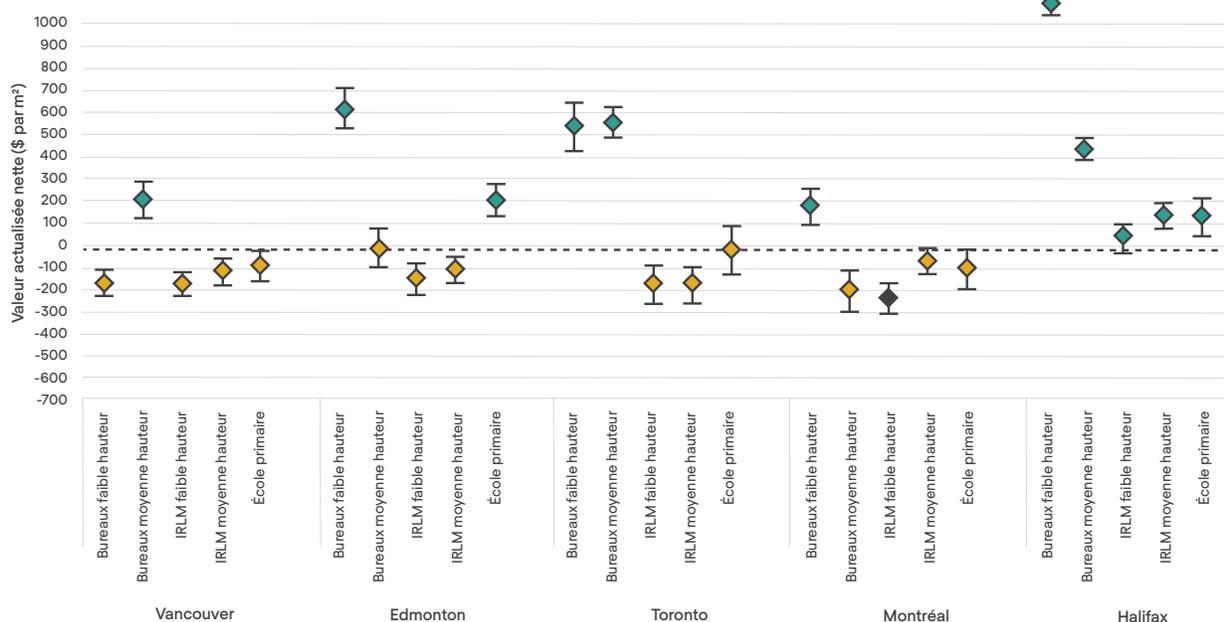


Figure 3 – Valeur actualisée nette des rénovations profondes de décarbonation de bâtiments d'époque des années 1970.

En 2019, le World Green Building Council a appelé à une réduction de 40 pour cent du **carbone intrinsèque**⁸ d'ici à 2030⁹. Le secteur canadien du bâtiment a fait des progrès dans la conception de bâtiments dont l'exploitation n'émet pas de **carbone opérationnel**, mais la question du **carbone intrinsèque** reste un défi important. En 2021, le CBDCA a publié un livre blanc intitulé *Le carbone intrinsèque : Un bilan pour les bâtiments du Canada* dans le but de fournir au secteur du bâtiment les informations essentielles pour comprendre ce qu'est le carbone intrinsèque dans les bâtiments neufs et existants et s'y attaquer. Ce document avance qu'entre 2022 et 2050, le carbone intrinsèque pourrait représenter plus de 90 pour cent des émissions des nouveaux bâtiments. Le carbone intrinsèque est donc une source importante d'émissions qui doit être prise en compte dès la phase de conception d'un projet.

Enfin, les provinces et les territoires s'engagent dans une transition énergétique à grande échelle afin de s'adapter à la stratégie nationale du Canada pour un avenir à faibles émissions de carbone. Les bâtiments peuvent et doivent faire leur part pour soutenir la transition. Le CBDCA envisage les bâtiments comme de « bons citoyens de réseau » qui assurent l'efficacité énergétique, produisent de l'énergie renouvelable sur place et prennent des mesures pour réduire et gérer la demande en électricité de pointe, ce qui peut inclure le stockage de l'énergie et la participation active à des programmes de réponse à la demande.

⁷ Conseil du bâtiment durable du Canada (2021). *Décarbonation des grands bâtiments du Canada*.

⁸ Pour aider les lecteurs, les termes clés apparaissent en gras et sont définis dans le glossaire.

⁹ World Green Building Council. (2019). *Bringing Embodied Carbon Upfront: Coordinated action for the building and construction sector to tackle embodied carbon*.

LE PROCESSUS DE CONCEPTION VISANT LE CARBONE ZÉRO



CONCEPTION INTÉGRÉE

L'application d'un processus de conception intégrée est la première étape pour assurer la réussite d'un projet qui vise le carbone zéro. Former une équipe élargie et interdisciplinaire le plus tôt possible et collaborer tout au long du projet de réalisation d'un bâtiment neuf ou de rénovation afin de trouver la meilleure approche, la moins coûteuse, pour le carbone zéro.



LIMITER LA COMBUSTION

L'élimination de la combustion sur place est la priorité absolue lors de la conception d'un bâtiment à carbone zéro. Les émissions de carbone d'un bâtiment électrique bien conçu seront plus faibles dans presque toutes les régions du Canada aujourd'hui, et les efforts continus pour réduire l'intensité en carbone des réseaux électriques garantiront que les émissions des bâtiments sans combustion continueront à diminuer.



MINIMISER LA DEMANDE EN ÉNERGIE THERMIQUE ET LE CARBONE INTRINSÈQUE

Les équipes de projets doivent équilibrer le double objectif de minimiser le carbone intrinsèque et de réduire la demande d'énergie – en particulier les charges de chauffage et de refroidissement. Les améliorations apportées à l'enveloppe du bâtiment sont essentielles pour réduire la demande en énergie thermique, permettre des solutions de chauffage qui évitent la combustion et minimiser la demande de pointe sur le réseau électrique. Toutefois, les améliorations apportées à l'enveloppe peuvent augmenter le carbone intrinsèque et, dans de nombreuses régions du Canada, le carbone intrinsèque des bâtiments efficaces et entièrement électriques l'emporte déjà sur les émissions d'exploitation cumulées pendant la durée de vie du bâtiment. Les équipes doivent également tenir compte des coûts, du confort, de la capacité de survie passive et d'autres critères.



EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

La satisfaction des besoins énergétiques d'un bâtiment de manière efficace est une prochaine étape cruciale pour réduire la consommation d'énergie et économiser sur les coûts énergétiques. Qu'il s'agisse de ventilation, de chauffage et de refroidissement ou d'eau chaude et d'éclairage, l'efficacité vise à répondre aux besoins énergétiques avec le moins d'énergie et d'émissions de carbone possible.



ÉNERGIE VERTE ET STOCKAGE DE L'ÉNERGIE

Ensuite, il faut examiner comment un bâtiment peut produire de l'énergie renouvelable sur place en tenant compte des interactions avec le réseau pour assurer de réelles réductions de carbone. Le stockage de l'énergie, qu'il s'agisse d'énergie électrique ou thermique, est une stratégie reconnue pour minimiser les impacts sur le réseau tout en réduisant ou en éliminant le besoin de recourir à des combustibles fossiles pour répondre à la demande de chauffage de pointe et en augmentant la résilience du bâtiment. L'approvisionnement en énergie verte produite hors site peut également contribuer à la diminution des émissions.



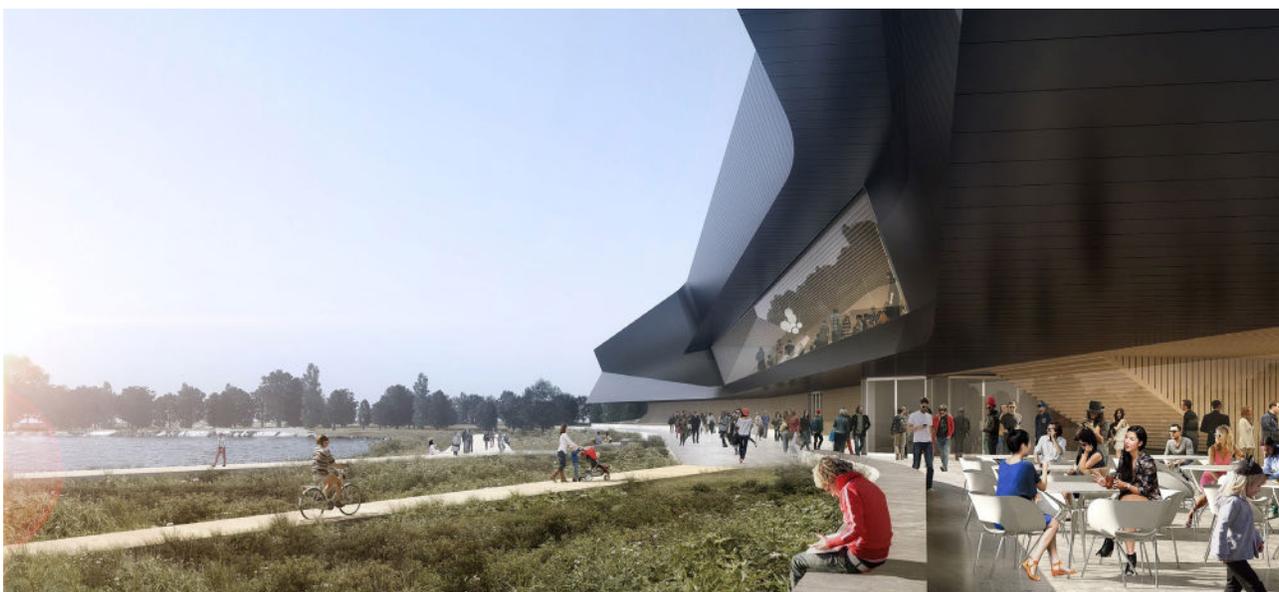
CRÉDITS DE CARBONE

Les émissions résiduelles provenant du carbone intrinsèque, de la consommation d'énergie et des fuites de réfrigérant peuvent être atténuées par l'achat de crédits de carbone, comme mesure finale pour atteindre l'objectif du carbone zéro.

La Norme du bâtiment à carbone zéro – Design (BCZ-Design)^{MC} est un cadre canadien qui oriente la conception de bâtiments à faibles émissions de carbone et à haute efficacité et qui établit une base solide pour l'atteinte d'une exploitation à carbone zéro une fois le bâtiment en usage. Elle s'applique aux projets de nouvelles constructions et de rénovations majeures.

La Norme reconnaît qu'il existe de nombreuses stratégies pour réduire les émissions de carbone de toute la durée de vie aux étapes de la conception et de l'exploitation, et elle offre une certaine souplesse pour que les bâtiments admissibles de toutes dimensions et de tous usages puissent obtenir la certification.

BCZ-Design évalue l'efficacité énergétique et les émissions de carbone de tout le cycle de vie du bâtiment en se basant sur le design final du projet. Par contre, même le meilleur design d'un bâtiment ne peut pas assurer que son exploitation sera à carbone zéro. C'est pourquoi la Norme du bâtiment à carbone zéro – Performance (BCZ-Performance)^{MC} du Conseil du bâtiment durable du Canada® (CBDCA) peut servir à vérifier l'impact climatique du bâtiment sur une base annuelle. BCZ-Performance se fie sur les données d'exploitation sur une période d'un an, y compris les achats d'énergie et les **crédits de carbone**.



Thunder Bay Art Gallery Waterfront, Thunder Bay, Ontario, BCZ-Design v2.

Les Normes BCZ-Design et BCZ-Performance fonctionnent en tandem, comme illustré ci-dessous.

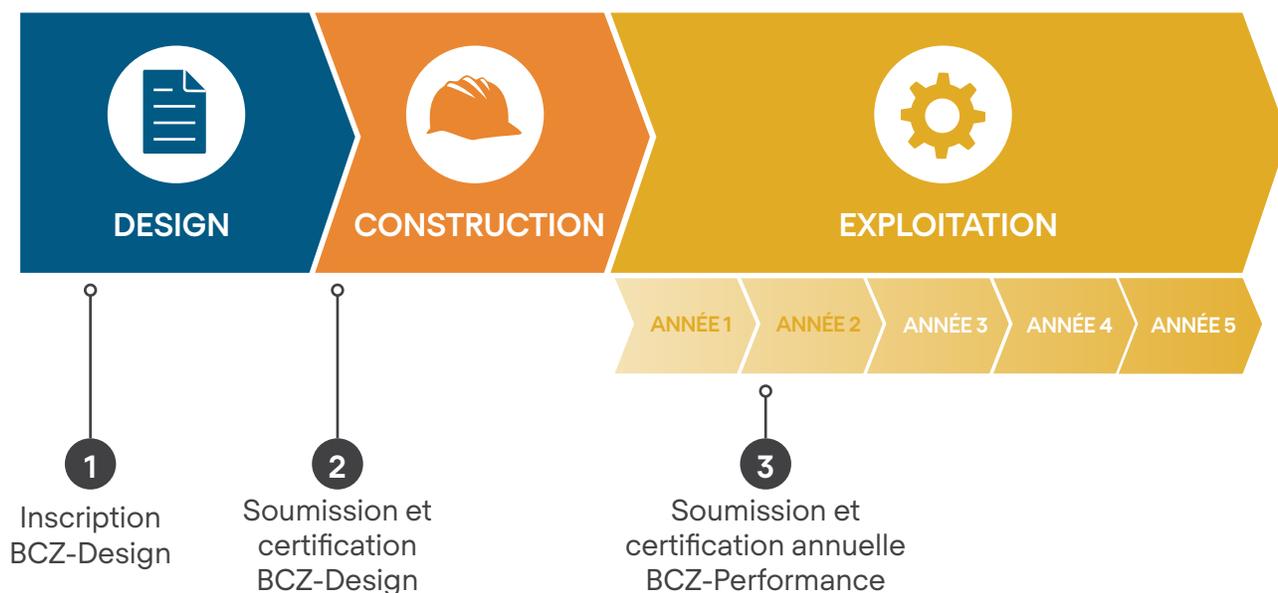


Figure 4 – Jalons dans la séquence de BCZ-Design et BCZ-Performance.

1. L'inscription indique l'intention de viser l'obtention de la certification BCZ-Design et confirme la version de la Norme à utiliser.
2. Les équipes peuvent présenter leur demande de certification une fois que les documents de construction sont achevés. Le CBDCA examine les documents fournis, clarifie les questions en suspens et accorde la certification si les exigences ont été respectées. La certification est accordée sur la base de la conception finale du projet.
3. Les projets qui ont obtenu la certification BCZ-Design sont admissibles à la certification BCZ-Performance après 12 mois d'exploitation. La première certification BCZ-Performance comprend la vérification de l'étanchéité à l'air. Le **carbone intrinsèque** des matériaux de la structure et de l'enveloppe doit également être compensé, soit lors de la première certification BCZ-Performance, soit en quantités égales chaque année sur une période pouvant aller jusqu'à cinq ans. Les projets qui n'ont pas obtenu la certification BCZ-Design peuvent être admissibles à la certification BCZ-Performance après trois ans d'exploitation.

2.1 LES PRÉTENTIONS ET LE MARKETING DU PROJET

Il n'est pas permis d'afficher une marque de certification (logo et année) sur un bâtiment dont la conception a préalablement obtenu la certification BCZ-Design ou de prétendre que l'exploitation du bâtiment est à carbone zéro. Les communications concernant l'obtention de la certification BCZ-Design devraient plutôt mentionner que l'exploitation du bâtiment sera vérifiée par la certification de la Norme BCZ-Performance après l'occupation de celui-ci. Pour un supplément d'information sur la façon de publiciser l'obtention de la certification BCZ-Design d'un projet, veuillez consulter le cabgc.org.

La certification BCZ-Design ne peut pas être utilisée pour prétendre qu'un produit ou un service d'un bâtiment ainsi certifié est carboneutre. Elle peut toutefois faire partie d'une stratégie pour y parvenir.

2.2 ADMISSIBILITÉ

La Norme BCZ-Design s'applique aux projets de nouveaux bâtiments et aux projets de rénovations majeures de bâtiments existants, à condition que les rénovations portent sur le système de CVCA, l'enveloppe ou des rénovations intérieures qui nécessitent l'obtention d'un nouveau certificat d'occupation ou qui empêchent l'exploitation normale du bâtiment pendant les travaux. Les modifications proposées à l'usage du bâtiment sont également considérées comme des rénovations majeures. La Norme BCZ-Design s'applique à tous les nouveaux bâtiments à l'exception des bâtiments résidentiels unifamiliaux et multifamiliaux visés par la Partie 9 du Code national du bâtiment, c'est-à-dire, les bâtiments résidentiels de trois étages ou moins et d'une aire de bâtiment d'au plus 600 mètres carrés.

La Norme BCZ-Design a été créée pour évaluer des bâtiments individuels entiers, mais elle peut aussi s'appliquer à des ajouts et à des bâtiments contigus, selon les sections 2.2.1 et 2.2.2. Les bâtiments multiples qui partagent un même terrain ne peuvent pas être certifiés en tant que projet unique, sauf s'ils sont reliés par un espace programmable. Les bâtiments qui ne sont pas reliés physiquement ou qui sont reliés uniquement par des corridors, des stationnements, des salles mécaniques ou des salles d'entreposage sont considérés comme étant des bâtiments séparés.

2.2.1 BÂTIMENTS CONTIGUS

Un bâtiment qui est rattaché à un autre bâtiment peut viser indépendamment l'obtention de la certification BCZ-Design. Les règles suivantes s'appliquent :

1. Le bâtiment contigu doit être physiquement distinct pour être considéré séparément aux fins de la certification.
2. Le bâtiment contigu doit avoir une identité distincte. Cette exigence assure que la certification est communiquée adéquatement aux utilisateurs du bâtiment et au public.
3. Les bâtiments contigus partagent généralement un même terrain et devront envisager une séparation appropriée de ce terrain pour déterminer les sources d'émission à inclure dans le projet.

- Un bâtiment contigu doit avoir un système de ventilation séparé et un compteur qui peut mesurer sa consommation d'énergie pour l'électricité, le chauffage et le refroidissement. Cette exigence doit être remplie pour démontrer la conformité aux exigences en matière d'énergie et de carbone de la Norme.
- Les demandeurs doivent communiquer avec le CBDCA par courriel à zerocarbon@cagbc.org s'ils désirent un supplément d'information pour déterminer si le bâtiment contigu répond aux exigences.

2.2.2 AJOUTS

Les nouveaux ajouts à des bâtiments peuvent viser la certification BCZ-Design. Les règles suivantes s'appliquent :

- Les ajouts doivent être physiquement distincts et représenter une zone unique et récemment construite d'un bâtiment. L'espace distinct doit également se refléter dans le nom du projet au moment de son inscription.
- Les ajouts doivent avoir des systèmes de ventilation séparés et des compteurs qui peuvent mesurer toute la consommation d'énergie pour l'électricité, le chauffage et le refroidissement. Cette exigence doit être remplie pour démontrer la conformité aux exigences en matière d'énergie et de carbone de la Norme.

2.3 ÉMISSIONS COUVERTES

La Norme BCZ-Design s'applique à la totalité du site du bâtiment et comprend toutes les émissions décrites ci-dessous. Aux fins de la classification des émissions, on considère que toute la consommation d'énergie du bâtiment est sous le contrôle du propriétaire du bâtiment.

Table 1 – Émissions couvertes par BCZ-Design.

CATÉGORIES D'ÉMISSIONS	CLASSIFICATION
Émissions provenant de la combustion de combustibles fossiles sur place, y compris les équipements du locataire	Directes, champ d'application 1
Émissions fugitives provenant de la fuite de réfrigérants des systèmes de CVCA, des systèmes de chauffage de l'eau sanitaire et des équipements de réfrigération commerciaux du bâtiment de base, y compris les équipements des locataires	Directes, champ d'application 1
Les émissions provenant de l'électricité achetée, du chauffage et du refroidissement, y compris les équipements des locataires	Indirectes, champ d'application 2
Les émissions de carbone intrinsèque qui sont associées aux nouveaux matériaux de la structure et de l'enveloppe du bâtiment	Indirectes, champ d'application 3

2.4 DOCUMENTATION REQUISE

Les demandeurs doivent remplir le *Classeur de la Norme BCZ-Design v4^{MC}* pour démontrer la conformité aux exigences de la Norme BCZ-Design. Ce classeur comprend une liste complète des documents à soumettre. Les demandeurs doivent utiliser la version la plus récente du *Classeur de la Norme BCZ-Design v4^{MC}*; toutefois, ils peuvent choisir d'utiliser la version disponible au moment de l'inscription du projet à condition d'utiliser les facteurs d'émissions de la version la plus récente.

Veuillez consulter le *Guide de certification des Normes BCZ* pour des instructions sur la soumission des documents requis et pour de l'information sur le processus de certification.

Les *Directives de modélisation énergétique de la Norme BCZ-Design v4^{MC}* sont également une ressource importante. Ces directives comprennent des exigences particulières pour la création du modèle énergétique exigé pour la certification BCZ-Design, ainsi que d'autres directives que les projets doivent suivre.

2.5 EXIGENCES EN UN COUP D'ŒIL

Les révisions à la Norme ont été orientées par les commentaires du marché au cours des deux dernières années ainsi que par les attentes évolutives et les capacités du marché par rapport aux émissions de carbone opérationnel et de **carbone intrinsèque**. Les exigences de la Norme BCZ-Design v4 ont été élaborées en appliquant les principes suivants établis par le Comité directeur du carbone zéro :

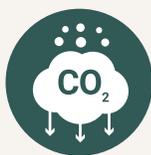


Un sommaire de haut niveau des exigences de la Norme BCZ-Design v4 est présenté ci-dessous. Un sommaire des modifications apportées par rapport à la version antérieure est présenté à l'Annexe III – Sommaire des modifications de v4.



BILAN CARBONE DE ZÉRO

Modéliser un bilan carbone zéro ou mieux basé sur les sources et les puits d'émissions nettes de carbone intrinsèque et de carbone opérationnel et les émissions évitées. Il est permis de tenir compte des **produits d'énergie verte** (p. ex., **certificats d'énergie renouvelable**) et des **crédits de carbone** dans le cadre du bilan carbone, mais il n'est pas nécessaire de les avoir achetés au moment de la certification BCZ-Design.



LIMITES AUX ÉMISSIONS

- Démontrer que l'intensité du carbone intrinsèque correspond à une cible établie ou est inférieure à cette cible, ou qu'elle atteint un pourcentage de réduction cible lorsque comparée à celle d'un bâtiment de référence.
- Démontrer que le chauffage de tous les espaces est conçu pour être assuré par des technologies sans combustion jusqu'à une température extérieure de -15 °C ou jusqu'à la température de conception, la valeur la plus élevée des deux étant retenue.
- Démontrer que toute l'**eau chaude sanitaire** est conçue pour être fournie sans utiliser de technologies à combustion sur place. Les immeubles résidentiels à logements multiples, les établissements de soins de longue durée et d'autres types d'usage qui ont une demande importante en eau chaude peuvent adopter une approche hybride au chauffage de l'eau, lorsque l'eau est chauffée à au moins 45 °C sans combustion; le chauffage supplémentaire pour atteindre le point de consigne peut utiliser la combustion. Autrement, au moins 70 pour cent de la charge annuelle totale doit être fournie sans combustion.
- Démontrer que les réfrigérants utilisés dans tout l'équipement de CVCA, les systèmes de chauffage de l'eau sanitaire, et l'équipement de réfrigération commercial respectent les limites du **potentiel de réchauffement planétaire (PRP)**.
- Les foyers à combustion, ainsi que les fourneaux et les cuisinières à gaz dans les unités résidentielles ne sont pas permis.



DESIGN ALTERNATIF ET PLAN DE TRANSITION

Les projets qui utilisent la combustion pour le chauffage des espaces ou de l'eau sanitaire doivent évaluer un design alternatif qui n'utilise pas ces formes de combustion et préparer un **Plan de transition vers le carbone zéro**.



EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- Déclarer l'intensité de la demande énergétique (IDET) et l'intensité énergétique (IE) modélisées.
- Satisfaire aux exigences de performance énergétique de l'approche à l'efficacité énergétique choisie.



RÉSILIENCE FACE AUX CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES FUTURES

Les demandeurs sont encouragés à présenter les résultats de toute analyse de sensibilité des conditions de conception ou du modèle énergétique réalisée à l'aide de données météorologiques futures.



ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

Justifier l'utilisation d'un taux de fuite d'air modélisé inférieur, s'il y a lieu.



CITOYENNETÉ DE RÉSEAU

- Déclarer la demande en électricité de pointe en été et en hiver.
- Les projets qui ont recours à l'énergie renouvelable sur place, au stockage de l'énergie ou aux capacités de réponse à la demande sur place et qui réduisent la charge électrique de pointe, doivent indiquer la réduction en pourcentage.



IMPACT ET INNOVATION

Démontrer l'inclusion de deux stratégies Impact et Innovation. Au moins une de ces stratégies doit provenir d'une liste préapprouvée.

Lorsqu'ils visent l'obtention de la certification BCZ-Performance, les projets certifiés en vertu de BCZ-Design v2 ou d'une version ultérieure doivent satisfaire aux exigences supplémentaires ci-dessous; la conformité sera examinée lors du premier examen annuel de BCZ-Performance.

1. Compenser le carbone intrinsèque déclaré aux fins de la certification BCZ-Design.
2. Effectuer un essai d'étanchéité à l'air avant l'occupation.

Le *Tableau 2* présente un sommaire et une comparaison des exigences de BCZ-Design et BCZ-Performance.

Table 2 – Comparaison des exigences de BCZ-Design et BCZ-Performance.

	BCZ-DESIGN V4 Certification unique pour les projets de nouvelle construction et de rénovations majeures	BCZ-PERFORMANCE V2 Certification annuelle de bâtiments existants
BILAN CARBONE ZÉRO	Modéliser un bilan carbone zéro; l'achat de produits d'énergie verte ou de crédits de carbone non requis	Atteindre le bilan carbone zéro avec l'achat de produits d'énergie verte ou des crédits de carbone, au besoin
LIMITES AUX ÉMISSIONS	Respecter les limites pour le carbone intrinsèque, le chauffage des espaces, l'eau chaude sanitaire, les réfrigérants, les foyers, les fours et les cuisinières	Compenser les émissions
DESIGN ALTERNATIF ET PLAN DE TRANSITION	Si requis, évaluer un design alternatif et élaborer un Plan de transition	Mettre le Plan de transition à jour tous les 5 ans
EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	Satisfaire à l'une des trois approches	Déclarer l'IE
RÉSILIENCE	Déclarer les résultats d'une analyse de sensibilité optionnelle aux conditions météorologiques futures	Aucune exigence
ÉTANCHÉITÉ À L'AIR	Justifier si un taux de fuite d'air inférieur à la valeur par défaut est utilisé	Mener des essais si le bâtiment est certifié BCZ-Design v2, v3 ou v4
CITOYENNETÉ DE RÉSEAU	Déclarer les pointes saisonnières et toutes les réductions des charges électriques	Déclarer les pointes saisonnières
IMPACT ET INNOVATION	Appliquer deux stratégies	Aucune exigence

03 BILAN CARBONE ZÉRO

Un bilan carbone zéro ou mieux est le but ultime des efforts de décarbonation. Le bilan carbone atteint le zéro lorsque les sources et les puits des émissions de carbone d'un bâtiment s'équilibrent sur une durée de vie de 60 ans.

Cette section explique comment calculer le carbone pour démontrer l'atteinte d'un bilan carbone zéro ou mieux.

Pour obtenir la certification Bâtiment à carbone zéro – Design (BCZ-Design)^{MC}, il faut faire la preuve d'un bilan carbone zéro ou mieux. La Norme BCZ-Design reconnaît que l'évaluation holistique des émissions de carbone est la meilleure mesure du progrès réalisé vers l'atténuation optimale des impacts des bâtiments sur le changement climatique. Les demandeurs doivent quantifier, réduire et optimiser les émissions pendant tout le cycle de vie du bâtiment, reconnaissant ainsi l'impact des matériaux de construction et de l'exploitation du bâtiment, comme illustré dans la *Figure 5*.



Figure 5 – Calcul du bilan carbone.

Le **carbone intrinsèque**, le carbone opérationnel et les émissions de carbone évitées sont traités séparément dans les sections 3.1, 3.2 et 3.3. Pris ensemble, le carbone intrinsèque et le carbone opérationnel sur la durée de vie du bâtiment correspondent à ce que l'on appelle le **carbone cycle de vie**.

Le *Classeur de BCZ-Design v4^{MC}* a été conçu pour simplifier le calcul du bilan carbone et les demandeurs doivent utiliser cet outil pour démontrer le bilan carbone zéro de leur projet.

3.1 CARBONE INTRINSÈQUE

Les émissions de carbone intrinsèque découlent de la fabrication, du transport, de l'installation, de l'utilisation et de la fin de vie des matériaux du bâtiment.

Dans bien des régions du Canada, le **carbone intrinsèque** d'un bâtiment efficace entièrement électrique dépassera ses émissions d'exploitation cumulatives pendant toute sa durée de vie¹⁰. Dans le monde, les émissions de carbone intrinsèque représentent environ 10 pour cent de toutes les émissions de carbone liées à l'énergie¹¹. De plus, les émissions qui se produisent aux phases de la production et de la construction d'un bâtiment, un sous-ensemble de carbone intrinsèque que l'on appelle le **carbone initial**, sont déjà rejetées dans l'atmosphère avant que le bâtiment ne soit opérationnel. Comme le délai pour prendre des mesures climatiques significatives se raccourcit, l'importance cruciale de traiter la question de ce **carbone initial** fait l'objet d'une prise de conscience croissante.

Le carbone intrinsèque peut dépasser considérablement le carbone opérationnel, et sa plus grande partie est émise avant même qu'un bâtiment ne soit opérationnel.

La Norme BCZ-Design met l'accent sur les émissions de carbone pendant tout le cycle de vie du bâtiment. C'est pourquoi une approche qui tient compte du carbone provenant de l'exploitation du bâtiment (« le **carbone opérationnel** ») doit aussi viser la réduction du carbone intrinsèque. Les décisions relatives au carbone intrinsèque peuvent avoir des incidences sur le carbone opérationnel et vice versa.

Pour évaluer la contribution du carbone intrinsèque au bilan carbone du projet, il faut réaliser une **analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment (ACVeb)** conformément à la section 3.1.1 *Analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment*.

Les projets doivent également déclarer l'intensité de leur carbone intrinsèque, qui correspond au total du carbone intrinsèque divisé par la **superficie de plancher construite**. Il est important de noter que la superficie de plancher construite comprend la superficie de plancher des espaces souterrains, y compris un stationnement, mais ne comprend pas les balcons et les terrasses¹².

Après avoir réduit le plus possible les émissions de carbone intrinsèque pendant la

¹⁰ Provenant de : Conseil du bâtiment durable du Canada. (2021). *Le carbone intrinsèque : un bilan pour les bâtiments au Canada*.

¹¹ Alliance mondiale pour les bâtiments et la construction. (2024). *Global Status Report for Buildings and Construction*, p. 29.

Ce chiffre peut sembler conservateur, car il comprend seulement le béton, l'acier, l'aluminium, la brique et le verre. Il tient uniquement compte de la fabrication et ne comprend pas les autres phases du cycle de vie (construction, utilisation et fin de vie).

¹² Pour des conseils sur le calcul de l'intensité du carbone intrinsèque, voir la publication *Guide national sur l'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment à l'intention des praticiens : Lignes directrices pour se conformer aux exigences de déclaration du carbone intrinsèque dans l'industrie canadienne de la construction* du Conseil national de recherches, 2024.

conception et la construction, les projets qui ont obtenu la certification BCZ-Design devront compenser leur carbone intrinsèque pour obtenir la certification Bâtiment à carbone zéro – Performance (BCZ-Performance)^{MC}. Les projets qui ont l'intention de viser la certification BCZ-Performance voudront peut-être compenser leur carbone intrinsèque en utilisant le budget d'investissement pour la conception et la construction. Bien que cette approche soit encouragée, BCZ-Performance offre la flexibilité pour atténuer le carbone intrinsèque en compensant des quantités égales annuellement sur une période pouvant aller jusqu'à cinq ans. Le **carbone au-delà du cycle de vie** (phase D du cycle de vie) n'est pas inclus dans le carbone intrinsèque et il n'est pas nécessaire de le compenser pour obtenir la certification BCZ-Performance.

Les projets qui ont obtenu la certification BCZ-Design devront compenser leur carbone intrinsèque pour obtenir la certification BCZ-Performance.

3.1.1 ANALYSE DU CYCLE DE VIE DE L'ENSEMBLE DU BÂTIMENT

Les équipes de projets doivent procéder à une **analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment** (ACVeb) des matériaux du bâtiment qui comprend les phases suivantes du cycle de vie, comme illustré dans la *Figure 6* :

- Carbone initial (phases A1-5 du cycle de vie)
- Carbone intrinsèque à l'étape de l'utilisation du bâtiment (phases B1-5 du cycle de vie)
- Carbone de fin de vie (phases C1-4 du cycle de vie)

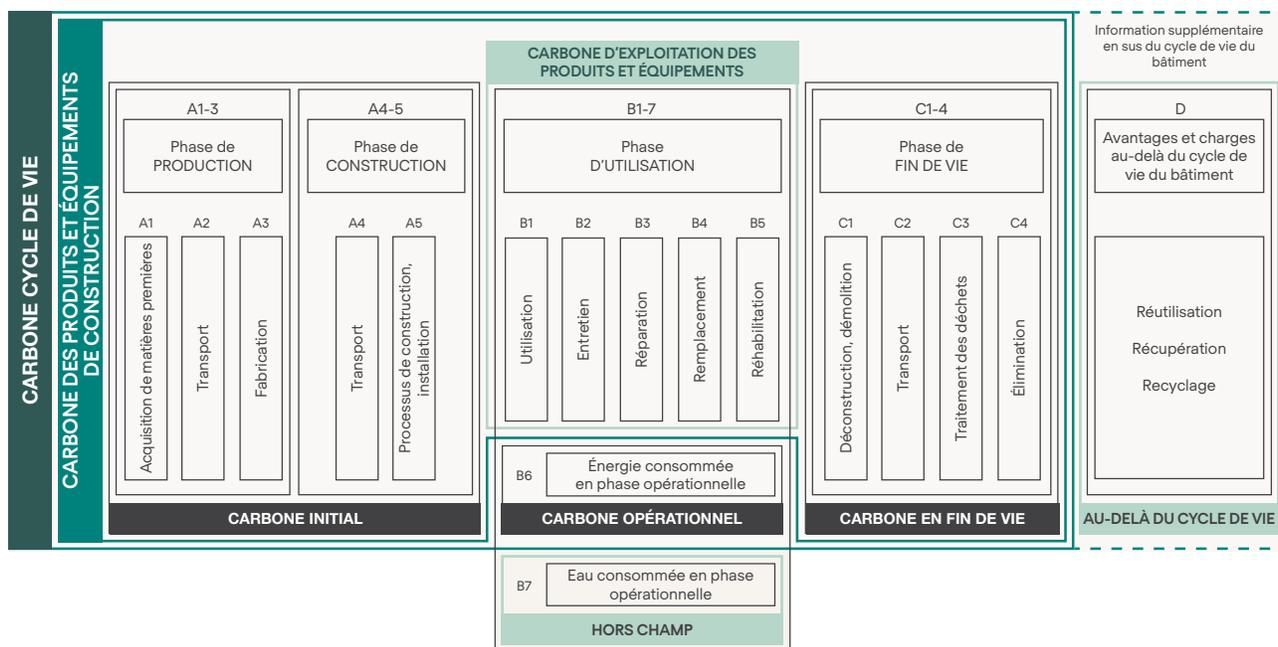


Figure 6 – Phases du cycle de vie du carbone intrinsèque.

L'ACVeb doit être effectuée en utilisant la méthodologie du *Conseil national de recherches – Guide national sur l'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment à l'intention des praticiens : Lignes directrices pour se conformer aux exigences de déclaration du carbone intrinsèque dans l'industrie canadienne de la construction* (ici appelé le *Guide national de l'ACVeb pour les praticiens*). Ce document fournit des conseils pratiques sur l'évaluation et la démonstration des réductions du **carbone intrinsèque** estimé des conceptions de projets de nouvelle construction et de rénovation. Il est conçu comme un complément aux *Lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment*. Le *Guide national de l'ACVeb pour les praticiens* a été créé pour permettre une plus grande cohérence dans les méthodologies, les limites et les hypothèses utilisées dans les ACVeb pour les bâtiments de la Partie 3 qui ont l'intention de démontrer la conformité à des programmes de certification et des exigences juridictionnelles. En utilisant une méthodologie canadienne commune, il simplifie le travail des praticiens et commence à permettre des comparaisons entre les programmes.

Les projets doivent suivre les directives suivantes lorsqu'ils utilisent le *Guide national de l'ACVeb pour les praticiens*. En cas de différence entre le guide et la Norme BCZ-Design, la Norme prévaut. Les projets doivent :

1. Suivre l'approche décrite dans le guide pour l'analyse du carbone intrinsèque du berceau à la tombe qui traite des phases A1-A5, B1-5 et C1-C4 du cycle de vie. Le guide donne des indications sur le traitement des phases pour lesquelles les informations ne sont pas disponibles. Comme indiqué dans le guide, la phase D du cycle de vie ne doit pas être incluse dans les calculs de carbone intrinsèque utilisés pour la conformité, mais peut être calculée et déclarée séparément.
2. Suivre les éléments requis pour la structure et l'enceinte, en particulier l'infrastructure (fondations, enceintes sous le niveau du sol, dalles sur terre-plein) et l'enveloppe (superstructure, enceintes verticales extérieures, enceintes horizontales extérieures). Actuellement, la Norme BCZ-Design v4 n'inclut pas les éléments identifiés comme « optionnels » (par exemple, les intérieurs, les aménagements de l'emplacement et les systèmes mécaniques, électriques et de plomberie) dans l'analyse de la contribution du carbone intrinsèque au bilan carbone du projet.
3. Effectuer une **ACVeb** pour chaque bâtiment. Lorsque les bâtiments sont reliés par un stationnement souterrain, chaque bâtiment doit obtenir la certification de manière indépendante, comme indiqué à la section 2.2 *Admissibilité*. Les équipes de projet doivent séparer l'analyse du carbone intrinsèque pour l'espace souterrain et l'attribuer de manière appropriée aux bâtiments en surface sur la base de leurs surfaces de plancher ou d'une autre méthodologie appropriée. Bien que le *Guide national de l'ACVeb pour les praticiens* permette de réaliser des **ACVeb** sur plusieurs bâtiments reliés uniquement par un stationnement souterrain, BCZ-Design v4 ne le permet pas.

L'analyse du carbone intrinsèque doit être faite à partir des documents de construction, comme indiqué dans le *Guide national de l'ACVeb pour les praticiens*; il n'est pas permis de la faire sur la base de documents d'une phase antérieure de la conception aux fins de la certification. À noter toutefois que pour influencer sur les résultats du projet, il est recommandé de commencer les discussions sur le carbone intrinsèque dès l'étape des études préconceptionnelles et d'effectuer l'analyse au plus tard à l'étape des esquisses.

3.2 CARBONE OPÉRATIONNEL

Les émissions de carbone opérationnel sont associées à la consommation d'énergie et aux rejets de réfrigérants potentiels pendant l'exploitation normale du bâtiment.

Lorsque l'on cible la certification BCZ-Design, la priorité est de réduire la consommation de combustibles fossiles et le **carbone opérationnel** qui en découle.

Une fois le bâtiment occupé, le carbone opérationnel devient la mesure cruciale des émissions de carbone annuelles. Pour obtenir la certification BCZ-Performance, il faut compenser le carbone opérationnel par des émissions évitées (crédits de carbone et exportation d'**énergie verte**) pour démontrer qu'un bâtiment a minimisé son impact climatique pendant la période de performance.

Le carbone opérationnel doit être évalué et déclaré dans le *Classeur BCZ-Design v4^{MC}*, selon les détails ci-dessous. Bien que cette section décrive comment prendre en compte le carbone opérationnel dans le bilan carbone, c'est la section *4.0 Limites aux émissions* qui précise les limites maximums pour plusieurs sources de carbone opérationnel.

3.2.1 ÉMISSIONS DIRECTES

Les **émissions directes** renvoient aux émissions qui se produisent à l'emplacement du projet en raison de la combustion de combustibles fossiles ou des rejets de réfrigérants.

3.2.1.1 ÉMISSIONS FUGITIVES PROVENANT DE RÉFRIGÉRANTS

Les conceptions sobres en carbone profitent souvent de l'efficacité offerte par la technologie des thermopompes. Les réfrigérants utilisés dans les thermopompes peuvent contribuer au changement climatique lorsqu'ils s'échappent dans l'atmosphère ou sont mal éliminés en fin de vie. Les équipes de projets doivent tenir compte du **potentiel de réchauffement planétaire (PRP)** des options de réfrigérant lorsqu'elles prennent des décisions de conception, car le potentiel de rétention de la chaleur de certaines options peut être des centaines voire des milliers de fois plus élevé pour certains choix que pour d'autres.

La certification BCZ-Design exige la divulgation de la quantité totale, du type et du PRP de chaque réfrigérant contenu dans les systèmes de CVCA, les systèmes d'eau chaude sanitaire et l'équipement de réfrigération commercial du bâtiment de base. L'impact de réchauffement planétaire total des réfrigérants sera évalué dans le *Classeur BCZ-Design v4^{MC}*, ce qui permettra aux équipes de projets de comprendre l'impact des réfrigérants sur le bilan carbone.

La Norme BCZ-Design s'appuie sur la méthodologie de la Norme de comptabilisation et de déclaration destinée aux entreprises du Protocole des GES pour quantifier les émissions provenant de l'exploitation des bâtiments.

Le Classeur comprend les valeurs de PRP des réfrigérants courants et renvoie au 5^e rapport d'évaluation du GIEC, comme indiqué au Tableau 5 de la section 4.2 Limites des réfrigérants. Dans le calcul du bilan carbone, le Classeur BCZ-Design v4^{MC} intègre aussi des hypothèses relatives à la fuite de réfrigérants moyenne annuelle.

La Norme BCZ-Performance exige que toutes les émissions fugitives des réfrigérants soient compensées. La sélection rigoureuse des systèmes mécaniques et la mise en place de plans de mise en service et d'entretien préventif peuvent réduire la quantité de **crédits de carbone** nécessaires dans le futur.

Conformément à l'approche adoptée par le *Rapport d'inventaire national* du Canada, les émissions de la Norme BCZ-Design sont exprimées sous la forme d'équivalents de dioxyde de carbone (éq. CO₂) ou du volume des émissions de CO₂ qui auraient un PRP équivalent sur une période de 100 ans.

Toutefois, les équipes de projets sont encouragées à prendre également en compte les valeurs du PRP sur 20 ans. Certains types de réfrigérants agissent comme des **agents de forçage climatique à court terme**, ce qui signifie qu'ils ont une courte durée de vie, mais un potentiel élevé de rétention de la chaleur. Par exemple, le HFC-32 a 2 330 fois le potentiel de rétention de la chaleur du CO₂ sur 20 ans, mais seulement 677 fois le potentiel de rétention de la chaleur du CO₂ sur 100 ans, comme l'illustre la *Figure 7*¹³. L'utilisation des valeurs du PRP sur 100 ans fausse l'important impact de rétention de la chaleur de ces émissions sur les prochaines décennies – le temps qu'il nous reste pour prendre des mesures significatives en matière de changement climatique¹⁴.

POTENTIEL DE RÉCHAUFFEMENT PLANÉTAIRE DE RÉFRIGÉRANTS

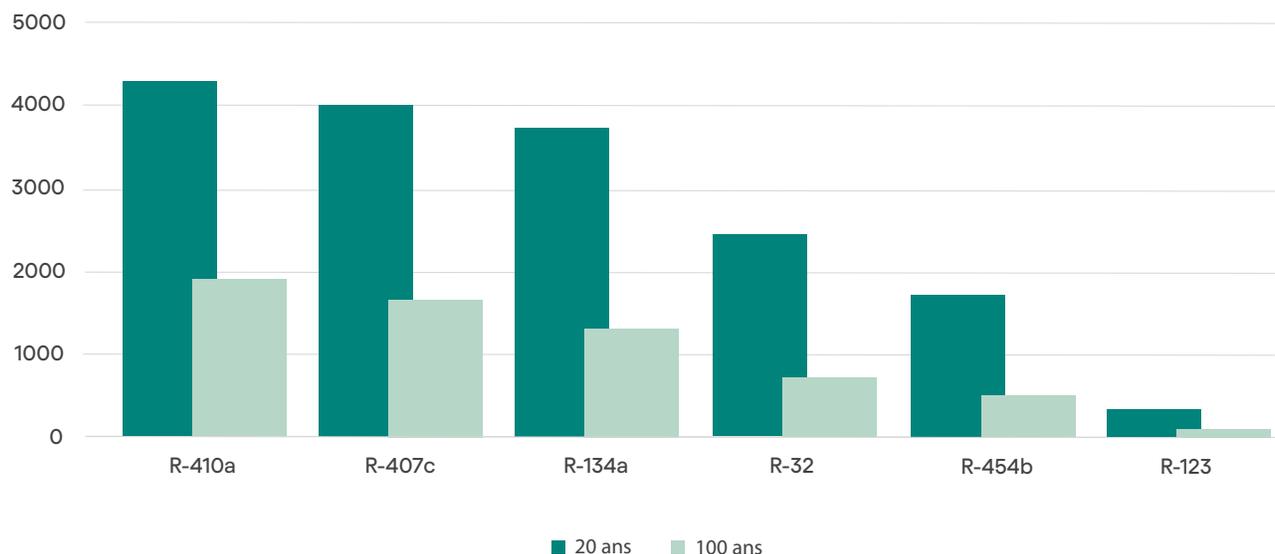


Figure 7 – Potentiel de réchauffement planétaire de réfrigérants.

¹³ GIEC. (2013). *Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Valeurs dérivées du Tableau 8.A.1.

¹⁴ Comptables professionnels autorisés Canada, *La valeur temps du carbone – Stratégies judicieuses pour accélérer la réduction des émissions*, p. 11.

3.2.1.2 COMBUSTION

Le *Classeur BCZ-Design v4^{MC}* applique des **facteurs d'émissions** pour calculer les émissions annuelles d'un bâtiment associées à la combustion sur place. Des facteurs de GES provinciaux sont utilisés pour le gaz naturel et des facteurs nationaux sont utilisés pour les autres combustibles fossiles (p. ex., le propane, le mazout et le diesel). Les facteurs d'émissions proviennent du plus récent *Rapport d'inventaire national* du Canada et ils sont susceptibles d'être mis à jour de temps à autre. Les équipes de projets doivent utiliser les facteurs d'émissions du plus récent *Classeur BCZ-Design v4^{MC}* disponible au moment de la présentation de leurs documents de certification.

Il n'est pas nécessaire d'estimer le combustible utilisé dans les **générateurs de secours** aux fins de la certification BCZ-Design. Toutefois, ce combustible doit être inclus dans le bilan carbone exigé par la certification BCZ-Performance.

3.2.1.2.1 BIOGAZ

La Norme BCZ-Design reconnaît les avantages de certaines formes de gaz naturel renouvelable (biogaz). Les biogaz admissibles qui peuvent être utilisés sur place comprennent les produits gazeux qui résultent de la décomposition anaérobie de déchets organiques provenant de l'une ou l'autre des sources suivantes :

1. installations de traitement des eaux usées;
2. installations de traitement de fumier et d'autres installations de digesteur anaérobie de ferme ou de déchets d'aliments et d'aliments pour animaux;
3. gaz d'enfouissement.

Les demandeurs doivent produire leurs propres biogaz sur place ou s'en procurer auprès de leur fournisseur de gaz naturel pour qu'ils soient admissibles. Le biogaz admissible est traité comme un biocombustible à zéro émission dont le facteur d'émissions attribué est de zéro. Il ne contribue pas aux émissions directes.

La certification BCZ-Design n'exige pas un contrat pour l'achat de biogaz; les achats sont vérifiés dans le cadre de la certification BCZ-Performance. Toutefois, les projets doivent fournir la preuve qu'un approvisionnement est disponible, comme indiqué dans le *Classeur BCZ-Design v4^{MC}*.

3.2.1.2.2 BIOMASSE

La Norme BCZ-Design ne traite pas toute la biomasse comme étant carboneutre, mais elle reconnaît les avantages de certaines formes de biomasse renouvelable. Les demandeurs qui utilisent une forme de biomasse sur place peuvent donc proposer des facteurs d'émissions plus spécifiques lorsqu'un professionnel autorisé peut les vérifier.

Les ressources de biomasse utilisées sur place qui sont admissibles comme **biocombustibles à zéro émission**¹⁵ comprennent :

¹⁵ L'expression zéro émission sert à définir certains combustibles sous l'angle des émissions de carbone nettes; il est entendu que d'autres produits de combustion sont rejetés pendant la combustion.

1. la biomasse solide prise dans des champs et des forêts gérés selon de saines pratiques de gestion environnementales¹⁶. La biomasse solide peut être constituée de plantes entières, de parties de plantes ou de résidus de sous-produits de récolte ou industriels provenant de la récolte et du traitement de produits agricoles ou forestiers qui seraient autrement enfouis ou incinérés;
2. les cultures énergétiques dédiées ayant une rotation de moins de 10 ans;
3. les combustibles liquides dérivés de la biomasse telle que définie aux points « 1 » et « 2 » ci-dessus, y compris, entre autres, l'éthanol, le biodiésel et le méthanol.

Les ressources de biomasse inadmissibles en tant que biocombustibles à zéro émission sont les suivantes :

1. les déchets municipaux solides;
2. les sous-produits de procédés de fabrication qui ont été traités de l'une ou l'autre des manières suivantes :
 - i. le bois recouvert de peinture, de plastique ou de formica;
 - ii. le bois traité avec des agents de conservation qui contiennent des halogènes, du chlore ou des composés d'halogénure, comme l'arséniate de cuivre chromaté ou de l'arsenic;
 - iii. le bois traité avec des produits adhésifs;
 - iv. les traverses de chemin de fer.

Si les types de biomasse traitée (selon le point « 2 » ci-dessus) représentent un pour cent ou moins, en poids, de la biomasse totale utilisée et que le reste de la biomasse provient de sources admissibles, toute la biomasse peut être traitée comme un biocombustible à zéro émission.

Les biocombustibles à zéro émission se voient attribuer un facteur d'émission de zéro et ne contribuent pas aux **émissions directes**.

La certification BCZ-Design n'exige pas un contrat pour l'achat de biomasse; les achats sont vérifiés dans le cadre de la certification BCZ-Performance. Toutefois, les projets doivent fournir la preuve qu'un approvisionnement est disponible, comme indiqué dans le Classeur BCZ-Design v4^{MC}.

3.2.2 ÉMISSIONS INDIRECTES

Les **émissions indirectes** sont des émissions qui ne sont pas produites directement sur le site du projet, comme les émissions associées à l'énergie achetée, à l'utilisation de l'eau, aux déchets et au transport de navettage. Comme détaillé ci-dessous, les émissions indirectes visées par la certification BCZ-Design comprennent uniquement les émissions associées à l'énergie achetée, comme l'électricité ou l'énergie thermique.

¹⁶ Voir la norme UL 2854 *Standard for Sustainability for Renewable Low-Impact Electricity Products* pour une définition des « pratiques saines de gestion environnementale ».

3.2.2.1 ÉLECTRICITÉ

Les **facteurs d'émissions des réseaux électriques provinciaux basés sur l'emplacement** sont utilisés pour représenter les émissions moyennes de toute la production d'électricité raccordée au réseau d'une province donnée. Ces facteurs sont inclus dans le *Classeur BCZ-Design v4^{MC}* qui est régulièrement mis à jour pour tenir compte des plus récents facteurs d'émissions tirés du *Rapport d'inventaire national*¹⁷ d'Environnement et Changement climatique Canada. Les équipes de projets peuvent les remplacer par un facteur d'émissions du mix résiduel si leur service d'électricité local en a publié un. Ce **facteur d'émissions du mix résiduel** est une nouvelle façon de tenir compte du retrait des produits d'énergie verte dans une région géographique donnée; toutefois, ils ne sont pas largement disponibles en Amérique du Nord. Les équipes de projets qui désirent utiliser cette option peuvent entrer un facteur d'émissions personnalisé dans le *Classeur BCZ-Design v4^{MC}* et fournir la source du **facteur d'émissions du mix résiduel**.

La Norme BCZ-Design reconnaît que l'électricité provient parfois d'un **système énergétique de quartier** ou d'un réseau indépendant (un petit réseau non raccordé au réseau provincial). Il est permis d'utiliser les facteurs d'émissions de ces sources particulières lorsqu'ils sont disponibles et qu'ils peuvent être vérifiés par un professionnel agréé. Les équipes de projets qui désirent utiliser cette option peuvent entrer un facteur d'émissions personnalisé dans le *Classeur BCZ-Design v4^{MC}*.

L'électricité consommée par les stations de recharge de véhicules électriques qui desservent des véhicules de service utilisés à l'extérieur de l'emplacement du projet doit être mesurée séparément et exclue du calcul des **émissions indirectes** de l'électricité de réseau.

3.2.2.2 SYSTÈMES D'ÉNERGIE RENOUVELABLE PRIVÉS

Les systèmes d'**énergie renouvelable** privés, qu'ils soient sur place ou hors site, réduisent le besoin en électricité du réseau, en combustible, en chauffage ou en climatisation et par conséquent, réduisent les émissions associées à ces sources d'énergie. Les systèmes d'**énergie renouvelable** prennent généralement la forme d'un système de production d'énergie solaire ou éolienne et de chauffage solaire thermique.

Si la production d'**énergie verte** excède la consommation d'énergie sur une base horaire, elle contribue aux émissions évitées en raison de l'énergie verte exportée (voir la section 3.3.1 *Énergie verte exportée*).

Tous les **attributs environnementaux** (sous la forme de **certificats d'énergie renouvelable**) associés à la production sur place ou hors site ou à l'exportation d'**énergie verte** doivent être conservés par le demandeur et ne peuvent être vendus pour être pris en compte afin d'atteindre un bilan carbone zéro. Des exceptions peuvent être faites dans certains cas où la conservation des attributs environnementaux échappe au contrôle de l'équipe de projet. Par exemple, lorsque le contrat de **facturation nette** non négociable ou une loi locale sur l'énergie exige que les attributs soient remis au service public local ou au gouvernement.

¹⁷ Pour la dernière version du rapport, allez sur la page d'accueil de l'[Inventaire officiel canadien des gaz à effet de serre](#) d'Environnement et Changement climatique Canada et trouvez la version la plus récente du Rapport d'inventaire. Dans les dernières années, les facteurs d'émissions de l'électricité étaient dans la Partie 3, à l'Annexe 13. Vous pouvez également consulter « C-Tableaux-Electricite-Canada-Provinces-Territoires » sur la [page de l'inventaire officiel des gaz à effet de serre du Canada](#).

3.2.2.2.1 SUR PLACE

La production d'**énergie renouvelable** sur place contribue à améliorer la résilience du bâtiment face aux pannes d'électricité; réduit la consommation totale d'énergie et la demande globale auprès du réseau électrique; minimise les impacts environnementaux des centrales électriques; et contribue à renforcer les connaissances et le marché pour un avenir énergétique décentralisé.

Les demandeurs du programme BCZ-Design doivent déclarer la quantité totale modélisée d'énergie renouvelable sur place. À noter que l'énergie utilisable produite par le système d'**énergie renouvelable** est l'énergie produite par le système de laquelle sont soustraites toutes les pertes de transmission et de conversion, comme la ou les pertes de chaleur en mode veille lors de la conversion de l'électricité de DC à CA.

Les systèmes de production d'énergie sur place peuvent être à **facturation nette** ou pas. La facturation nette permet à un projet de raccorder le matériel de production d'énergie renouvelable au réseau local et d'obtenir un crédit pour toute électricité exportée vers le réseau.

3.2.2.2.2 HORS SITE

Les systèmes d'énergie renouvelable hors site doivent être nouveaux et à **facturation nette virtuelle** pour le bâtiment qui vise la certification. La facturation nette virtuelle est une entente avec le service public selon laquelle l'équipement de production d'**énergie verte** est installé à un autre endroit et que la facturation nette de cette énergie verte est déduite de la facture d'électricité du bâtiment. Les systèmes hors site peuvent aussi prendre la forme de systèmes d'énergie verte installés dans des bâtiments adjacents sur un campus.

3.2.2.3 PRODUITS D'ÉNERGIE VERTE

Les **produits d'énergie verte** supposent l'achat d'**énergie verte groupée** ou d'**attributs environnementaux** d'énergie verte. Chaque kilowattheure de produits d'énergie verte achetés peut remplacer une quantité équivalente d'électricité du réseau dans le calcul du bilan carbone. Les produits d'énergie verte achetés ne peuvent être utilisés pour réduire d'autres sources d'émissions.

Pour se qualifier en vertu de la Norme BCZ-Design, les produits d'énergie verte peuvent être produits n'importe où au Canada. Toutefois, les équipes de projets sont invitées à considérer d'abord les options locales. Les produits d'énergie verte doivent provenir de l'une ou l'autre des sources suivantes :

- l'énergie solaire;
- l'énergie éolienne;
- l'énergie hydraulique (y compris l'hydroélectricité à faible impact, l'énergie produite à partir des marées, des vagues et des eaux de ruissellement);
- les biogaz admissibles (voir 3.2.1.2.1 *Biogaz*);
- la biomasse admissible (voir 3.2.1.2.2 *Biomasse*);
- l'énergie géothermique.

Les produits d'énergie verte achetés pour satisfaire à des programmes réglementaires peuvent aussi contribuer au bilan carbone à condition qu'ils respectent les exigences du programme BCZ-Design. Par exemple, les achats d'**énergie verte** servant à compenser la consommation d'énergie opérationnelle d'un bâtiment situé dans une municipalité ou une province qui exige une telle compensation peuvent aussi être utilisés pour satisfaire aux exigences de la Norme BCZ-Design.

Les diverses formes de produits d'énergie verte n'offrent pas toutes le même niveau d'additionnalité. L'additionnalité fait référence à la probabilité que l'approvisionnement en produits d'énergie verte entraîne l'installation de nouvel équipement de production d'électricité renouvelable qui n'aurait pas été installé autrement. La hiérarchie suivante a été établie pour assurer que les équipes de projets sont conscientes des différentes options qui s'offrent à elles et qu'elles peuvent examiner en premier lieu les options de la plus grande qualité.

- 1. Ententes d'achat d'énergie (EAE) :** Une **entente d'achat d'énergie** est un contrat pour de l'énergie verte et les attributs environnementaux associés qui comprend généralement l'achat d'un volume d'électricité important en vertu d'un contrat qui dure au moins quinze ans. Les **EAE** sont parmi les formes d'approvisionnement de produits d'énergie verte de la plus grande qualité. Elles sont le plus souvent utilisées à l'échelle de l'entreprise et ne conviennent pas pour un seul bâtiment. De plus, elles ne sont pas disponibles dans toutes les régions du Canada. Toutes les EAE doivent être certifiées par ÉCOLOGO ou Green-e® Energy, ou satisfaire aux exigences décrites dans *l'Annexe 1 - Exigences pour les produits d'énergie verte groupée qui n'ont pas la certification ÉCOLOGO ou Green-e®*. Toute l'énergie doit provenir d'installations d'énergie verte du Canada.
- 2. Énergie verte du service public :** L'**énergie verte du service public** est un produit offert par certaines sociétés de services publics au Canada où l'électricité et les attributs environnementaux associés (sous la forme de **certificats d'énergie renouvelable**) sont vendus ensemble. À la différence des EAE, les achats d'énergie verte du service public, bien souvent, ne requièrent pas un volume d'achat ou une durée déterminée. Toute l'énergie verte du service public doit être certifiée par ÉCOLOGO ou Green-e® Energy ou satisfaire aux exigences décrites dans *l'Annexe II – Exigences pour les produits d'énergie verte groupée qui n'ont pas la certification ÉCOLOGO ou Green-e®*. Toute l'énergie doit provenir d'installations d'énergie verte du Canada.
- 3. Certificats d'énergie renouvelable (CER) :** Les **certificats d'énergie renouvelable** sont des instruments du marché qui représentent les avantages environnementaux associés à un mégawattheure d'électricité produite à partir de ressources renouvelables, comme le solaire et l'éolien. On peut les acheter auprès d'une tierce partie. Tous les CER doivent être certifiés par ÉCOLOGO ou Green-e® Energy et provenir d'installations d'énergie verte situées au Canada.

La certification BCZ-Design permet aux équipes de projet d'indiquer le volume (kWh) de produits d'énergie verte qui devraient être achetés chaque année. Les candidats ne sont pas tenus d'acheter les produits d'énergie verte au moment de la soumission de BCZ-Design ; les achats sont vérifiés dans le cadre de la certification BCZ-Performance.

3.2.2.4 CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT DE QUARTIER

Le *Classeur BCZ-Design v4^{MC}* exige que les facteurs d'émission pour les systèmes de chauffage et de refroidissement de quartier soient saisis manuellement. Les facteurs d'émission doivent être vérifiés par un professionnel agréé.

3.2.2.4.1 CHALEUR VERTE DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES DE QUARTIERS

La **chaleur verte** est un chauffage de quartier produit à l'aide de technologies d'énergie propre ou de combustibles à zéro émission. Lorsque les attributs environnementaux qui y sont associés sont regroupés dans l'achat de chaleur verte, chaque unité d'énergie de chaleur verte achetée peut remplacer une quantité équivalente de chauffage de quartier dans le calcul du bilan carbone. La chaleur verte achetée ne peut pas être utilisée pour réduire d'autres sources d'émissions.

Pour réclamer de la chaleur verte, il faut fournir une lettre d'engagement signée par le propriétaire du bâtiment pour se procurer de la chaleur verte pour le projet, ainsi que la confirmation du fournisseur d'énergie de quartier qu'une quantité suffisante de chaleur verte provenant de sources non basées sur la combustion est disponible. La chaleur verte doit être produite par des sources du système énergétique de quartier auquel le bâtiment est raccordé.

La prise en compte du programme de chaleur verte du fournisseur d'énergie de quartier doit satisfaire aux critères de qualité établis par le GHG Protocol Scope 2 Guidance¹⁸. Le fournisseur d'énergie de quartier doit obtenir d'une tierce partie un audit annuel de la production et de la vente de chaleur verte ainsi que de la conformité aux critères de qualité.

¹⁸ World Resources Institute. 2015. *GHG Protocol Scope 2 Guidance*. Tableau 7.1 page 60.

3.3 ÉMISSIONS ÉVITÉES

Les émissions évitées correspondent aux réductions d'émissions qui se produisent à l'extérieur de la chaîne de valeur ou du cycle de vie d'un bâtiment.

Les émissions évitées sont essentielles pour atteindre un bilan carbone zéro. Par exemple, elles permettent d'atténuer le **carbone intrinsèque** et les fuites de réfrigérants.

Les émissions évitées doivent être évaluées et déclarées dans le *Classeur BCZ-Design v4^{MC}* selon les directives présentées ci-dessous.

La Norme BCZ-Design reconnaît les émissions évitées par l'investissement dans des projets de crédit de carbone, ainsi que les émissions évitées grâce à l'impact de l'exportation d'énergie verte sur le réseau.

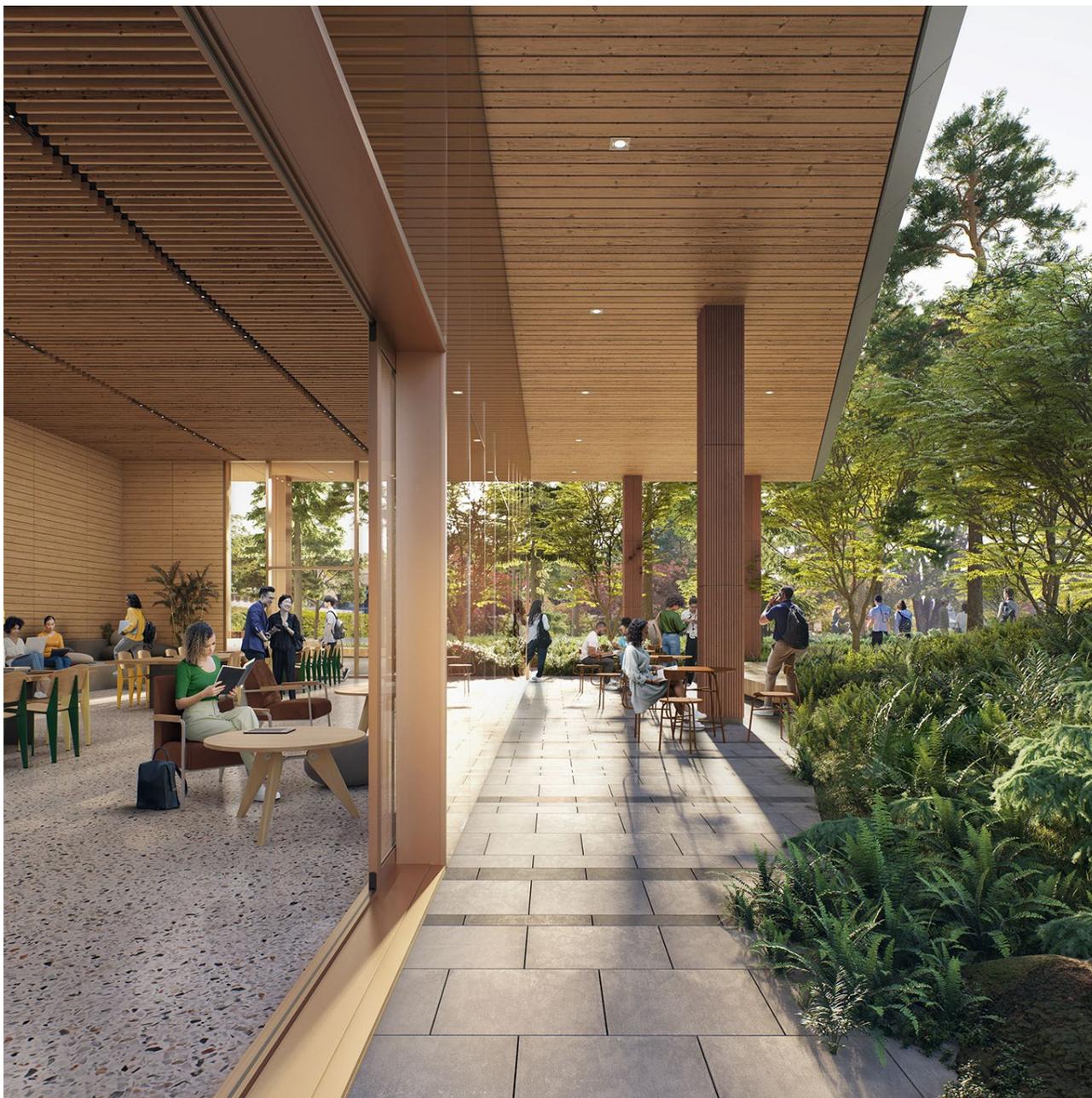
3.3.1 ÉNERGIE VERTE EXPORTÉE

Si l'**énergie renouvelable** est produite en excès de l'énergie utilisée (évaluée sur une base horaire) puis exportée vers le réseau électrique, elle est reconnue comme contribuant aux émissions évitées, à condition que les certificats d'énergie renouvelable associés soient conservés. Les émissions évitées provenant de l'énergie verte exportée peuvent être utilisées uniquement pour réduire les émissions indirectes provenant de l'électricité.

Les émissions évitées d'un projet sont calculées en utilisant les **facteurs d'émissions marginaux du réseau d'électricité** de chaque province. Ces facteurs sont basés sur l'intensité des émissions de la production d'électricité non charge de base qui capte mieux les réductions d'émissions obtenues au niveau du réseau (la production d'électricité pour assurer la charge de base n'est pas touchée par les ajouts d'énergie renouvelable intermittente). Les *Guidelines for Quantifying GHG Reductions from Grid-Connected Electricity Projects* du Protocole des GES prônent une approche marginale pour quantifier les réductions d'émissions basées sur les impacts sur le carbone au niveau du réseau. Cette approche est également appuyée par un récent document de travail du Protocole des GES intitulé *Estimating and Reporting the Comparative Emissions Impacts of Products*. Ce document de travail plaide pour que les émissions évitées tiennent compte des impacts au niveau du système lors de la mise sur le marché de produits (tels que des bâtiments).

Les équipes de projets qui préfèrent utiliser les **facteurs d'émissions du réseau d'électricité basés sur l'emplacement géographique** pour mesurer les émissions évitées peuvent le faire à leur discrétion. Ces facteurs sont basés sur l'intensité moyenne des émissions de tous les types de production d'électricité dans une province. Dans les réseaux à forte intensité carbone où l'intensité moyenne des émissions est plus élevée que l'intensité marginale des

émissions (par exemple, lorsque la charge de base est en grande partie satisfaite par des centrales électriques alimentées au charbon et que l'électricité marginale provient d'autres sources), l'utilisation de l'intensité moyenne des émissions permet une taille plus appropriée pour les systèmes d'énergie renouvelable et reconnaît que des efforts sont en cours pour décarboner les réseaux d'électricité du Canada.



UBC Gateway, Vancouver, Colombie-Britannique, BCZ-Design v2.

3.3.2 CRÉDITS DE CARBONE

Les **crédits de carbone** sont des crédits pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre qui se produisent dans un autre endroit et qui peuvent être achetées pour compenser les **émissions directes** ou les **émissions indirectes**, par tonne. Les crédits de carbone sont la seule façon d'atténuer les impacts du **carbone intrinsèque** et des fuites de réfrigérants.

Les candidats doivent uniquement fournir un devis pour l'achat de compensations carbone.

Le *Classeur BCZ-Design v4^{MC}* fournit une estimation du volume de compensations de carbone qui sera nécessaire pour couvrir le carbone intrinsèque de la conception finale et une année d'exploitation. Les candidats doivent fournir un devis pour l'achat du volume défini de compensations carbone. L'achat de compensations carbone n'est pas requis pour la certification BCZ-Design ; les achats de compensation carbone sont plutôt requis pour la certification BCZ-Performance, où la quantité achetée est déterminée en fonction de la performance réelle du bâtiment.

Les crédits de carbone de grande qualité assurent que les projets de compensation comprennent des garanties liées à :

- l'additionnalité : la probabilité que les réductions d'émissions n'auraient pas eu lieu de toute façon;
- la permanence : la probabilité que les émissions évitées ne soient pas retournées dans l'atmosphère ultérieurement (par exemple, un engagement à maintenir une forêt pourrait éventuellement être abrogé);
- la fuite : le risque que les réductions d'émissions se traduisent par une augmentation des émissions ailleurs (par exemple, la désignation d'une forêt comme étant protégée, sans précautions pour prévenir une déforestation accrue dans des zones non protégées).

Pour être admissibles en vertu de la Norme du Bâtiment à carbone zéro – Design (BCZ-Design)^{MC}, les crédits de carbone doivent satisfaire à l'un des critères suivants :

- être certifiés par Green-e® ou un organisme équivalent ou
- provenir de projets de crédits de carbone certifiés en vertu de l'un des programmes internationaux de grande qualité suivants¹⁹:
 - [Gold Standard](#)
 - [Verified Carbon Standard \(VCS\)](#)
 - [The Climate Action Reserve](#)
 - [American Carbon Registry](#)
- provenir de programmes provinciaux ou fédéraux canadiens de crédits de carbone, y compris les programmes suivants :
 - [BC Carbon Registry](#)
 - [Alberta Emission Offset System](#)
 - [Régime de crédits compensatoires pour les gaz à effet de serre du Canada](#)

¹⁹ Bien que les crédits de carbone certifiés par Green-e® Climate offrent le plus haut niveau de confiance aux consommateurs, d'autres programmes sont énumérés pour assurer qu'une sélection diversifiée de types de projets de compensation et de lieux géographiques est offerte.

Les crédits de carbone peuvent provenir de n'importe où dans le monde et de n'importe quel type de projet qui satisfait aux exigences des programmes énumérés ci-dessus. Les équipes de projets peuvent décider d'appliquer leurs propres critères au moment de choisir les crédits de carbone.

Les crédits de carbone achetés pour satisfaire à des programmes réglementaires peuvent aussi être admissibles aux fins de la certification BCZ-Design, à condition qu'ils satisfassent aux exigences mentionnées ci-dessus. Par exemple, les achats de crédits de carbone pour un bâtiment situé dans une municipalité ou une province qui exige que les bâtiments compensent leurs émissions de carbone par l'achat de tels crédits peuvent également être utilisés pour satisfaire aux exigences de la Norme BCZ-Design.

Les projets de la Norme du bâtiment à carbone zéro – Design (BCZ-Design)^{MC} v4 doivent viser l'élimination des émissions de gaz à effet de serre (GES) sous toutes leurs formes et respecter des limites aux émissions provenant du chauffage des espaces et de l'eau sanitaire, des réfrigérants et du carbone intrinsèque.

Les limites aux émissions de carbone sont les mesures les plus essentielles et les plus directes pour réduire l'empreinte carbone d'un bâtiment.

4.1 LIMITE POUR LE CARBONE INTRINSÈQUE

Les projets BCZ-Design doivent atteindre une performance minimale en matière de **carbone intrinsèque**. Deux voies de conformité sont offertes, en cohérence avec le *Guide national de l'ACVeb pour les praticiens*. Voir la section 3.1.1 *Analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment* pour de l'information sur la façon de déterminer les émissions de carbone intrinsèque.

VOIE 1 : INTENSITÉ DU CARBONE INTRINSÈQUE

L'intensité du carbone intrinsèque du projet ne doit pas dépasser la cible applicable indiquée dans le *Tableau 3*. Il n'est pas nécessaire de créer un modèle de référence. Les cibles sont disponibles pour certains types de bâtiments seulement en raison de la disponibilité restreinte des données de référence.

Tableau 3 – Cibles d'intensité du carbone intrinsèque.

TYPE DE BÂTIMENT	INTENSITÉ MAXIMUM DU CARBONE INTRINSÈQUE (kg éq. CO ₂ /m ² de superficie de plancher construite)
Tous les bâtiments à l'exception des entrepôts et des centres de distribution	425
Entrepôts et centres de distribution, y compris les structures similaires avec des espaces non loués	350

VOIE 2 : AMÉLIORATION PAR RAPPORT À UN BÂTIMENT DE RÉFÉRENCE

Le **carbone intrinsèque** du projet doit être inférieur d'au moins 10 pour cent à celui d'un bâtiment de référence fonctionnellement équivalent. Cette voie est disponible pour tous les types de projets.

Les équipes de projets dont la structure ou l'enveloppe ont des caractéristiques particulières ou dont l'emplacement pose des défis qui rendent l'atteinte de ces cibles irréaliste sont invitées à communiquer avec le Conseil du bâtiment durable du Canada® (CBDCA) à zerocarbon@cagbc.org le plus tôt possible pour discuter des options qui s'offrent à elles.

À noter que le **carbone biogénique**²⁰ n'est pas inclus dans les valeurs de carbone intrinsèque déclarées pour démontrer la conformité et ne contribue donc pas à l'atteinte du seuil de performance minimum. Toutefois, les équipes de projets sont encouragées à déclarer séparément les impacts associés au carbone biogénique.

À noter également qu'une mesure incitative est prévue pour les projets qui excèdent le seuil de performance minimale. Voir la section *10 Impact et innovation* pour un supplément d'information.

²⁰ Le carbone biogénique est le carbone stocké dans des biomatériaux par des processus naturels, mais qui n'est pas fossile ou dérivé de ressources fossiles. La séquestration (le stockage) du carbone biogénique dans les matériaux de construction est une façon de réduire le carbone initial. Les matériaux peuvent emprisonner le carbone pendant plusieurs décennies et parfois même à perpétuité. Il est même parfois possible de stocker plus de carbone que ce qui résulte de la fabrication et des autres étapes en amont du cycle de vie des matériaux; les émissions de carbone initial peuvent donc être une valeur négative. Toutefois, il n'y a actuellement aucun consensus sur la façon de comptabiliser le carbone biogénique, et c'est pourquoi il n'est pas inclus dans l'ACVeb aux fins de la conformité.

4.2 LIMITE POUR LES RÉFRIGÉRANTS

Les réfrigérants utilisés dans tous les équipements de chauffage, ventilation et conditionnement de l'air (CVCA), dans les systèmes d'eau chaude sanitaire et dans les équipements de réfrigération commerciaux sont assujettis aux limites de **potentiel de réchauffement planétaire (PRP)** spécifiées dans le *Tableau 4*. Les équipements qui n'apparaissent pas dans le *Tableau 4* ou les équipements déjà en place, dans le cadre d'un projet de rénovation, ne sont pas visés par les limites de PRP. Voir l'*ANNEXE IV – Description des équipements* pour une description des types d'équipements.

Tableau 4 – Limites de PRP par type de système de réfrigération.

TYPE D'ÉQUIPEMENT DE RÉFRIGÉRATION	LIMITE DE PRP (100 ANS)
Système de réfrigération autonome à température modérée	1400
Système de réfrigération autonome à basse température	1500
Groupe compresseur-condenseur	2200
Refroidisseur (autre qu'à absorption ou à adsorption)	750
Système de réfrigération centralisé	2200
Thermopompe	2000
Système de climatisation commercial	2000
Thermopompe ou refroidisseur à absorption ou à adsorption	1

Les limites du PRP pour les réfrigérants de BCZ-Design v4 concordent avec les limites du protocole du gouvernement du Canada pour les émissions des systèmes de réfrigération²¹. Le *Classeur BCZ-Design v4^{MC}* comprend le PRP de réfrigérants courants, comme indiqué au *Tableau 5*.

Tableau 5 – PRP de réfrigérants courants sur 100 ans.²²

RÉFRIGÉRANTS	PRP (100 ANS)
R-410a	1924
R-407c	1624
R-134a	1300
R-32	677
R-454b	467
R-123	79
R-744 (CO ₂)	1
R-717 (NH ₃)	0

²¹ Environnement et Changement climatique (2023). *Protocole fédéral de crédits compensatoires : Réduction des émissions de gaz à effet de serre des systèmes de réfrigération*. Les valeurs sont celles du Tableau 2 : Limites du PRP pour les réfrigérants admissibles.

²² GIEC. (2013). *Contribution du Groupe de travail 1 au cinquième Rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Les valeurs proviennent du Tableau 8.A.1.

4.3 LIMITE À LA COMBUSTION SUR PLACE POUR LE CHAUFFAGE DES ESPACES

Les systèmes de chauffage des espaces doivent être conçus pour fonctionner sans combustion sur place dans la mesure du possible. Toutefois, afin d'offrir une plus grande souplesse de conception et de reconnaître les obstacles technologiques et financiers actuels, une certaine combustion sur place pour le chauffage des espaces est autorisée.

Lorsque la combustion sur place est utilisée, il y a lieu d'envisager l'utilisation de biocombustibles à zéro émission.

Lorsque la combustion sur site est utilisée, des **biocombustibles à zéro émission** doivent être envisagés. Cependant, les projets doivent reconnaître que l'offre potentielle de **biocombustibles à zéro émission** est limitée et que l'utilisation de ces carburants doit être réservée aux industries où l'élimination de la combustion n'est pas pratique.

Les projets doivent être conçus pour fournir le chauffage de tous les espaces avec des technologies qui n'utilisent pas la combustion lorsque la température extérieure atteint -15 °C ou la température de conception, selon la valeur la plus élevée. Il faut démontrer que les technologies de chauffage des espaces dont la performance n'est pas directement affectée par la température de l'air extérieur (p. ex., thermopompe géothermique, résistance électrique) sont en mesure de répondre à la même fraction de la demande annuelle de chauffage qu'un système qui n'utilise pas la combustion et qui est appuyé par la combustion sur place à une température extérieure inférieure à -15 °C (ou la température de conception, selon la valeur la plus élevée).

Le CBDCA examinera les demandes d'exemptions à la limite de combustion sur place pour le chauffage des espaces pour les projets situés dans les régions éloignées du Canada en **réseau indépendants** ou dans des endroits où il y a des problèmes d'approvisionnement en électricité.

4.4 COMBUSTION SUR PLACE POUR L'EAU CHAUDE SANITAIRE

Les équipes de projets doivent prévoir le chauffage de toute l'eau chaude sanitaire sans utilisation de technologies à base de combustion sur place. Une tolérance spéciale est accordée pour les immeubles résidentiels à logements multiples, les établissements de soins de longue durée et d'autres types de bâtiments qui ont d'importants besoins en eau chaude sanitaire. Les équipes de tels projets peuvent opter pour une approche hybride au chauffage de l'eau dans laquelle la combustion répond à une partie des besoins. Dans cette approche, les projets doivent démontrer qu'ils satisfont à l'une des deux exigences suivantes :

1. l'eau chaude sanitaire est chauffée à au moins 45 °C sans combustion;²³
2. au moins 70 pour cent de la charge annuelle de l'eau chaude sanitaire est fournie sans combustion.

Les équipes des projets qui ont d'importants besoins en eau chaude sanitaire, autres que les immeubles résidentiels à logements multiples ou les établissements de soins de longue durée, doivent se référer à la Base de données des interprétations de BCZ pour savoir si l'approche hybride peut être autorisée ou communiquer avec le CBDCA à zerocarbon@cagbc.org au besoin.

Le CBDCA examinera les demandes d'exemptions à la limite de combustion sur place pour le chauffage de l'eau sanitaire pour les projets situés dans les régions éloignées du Canada en **réseaux indépendants** ou dans des endroits où il y a des problèmes d'approvisionnement en électricité.

²³ La combustion peut être utilisée pour le chauffage supplémentaire nécessaire pour atteindre le point de consigne requis par des normes de sécurité.

4.5 LIMITES POUR D'AUTRES SOURCES DE COMBUSTION

Les appareils suivants ne peuvent pas être utilisés dans les bâtiments qui visent la certification BCZ-Design :

- poêles et cuisinières à gaz dans les unités résidentielles. Les cuisines commerciales sont exclues de cette exigence;
- les foyers à combustion, y compris les foyers décoratifs et ceux qui sont utilisés pour le chauffage. En reconnaissance et en respect de l'importance du feu dans les cultures autochtones, les cheminées, foyers et fosses à bois destinés à soutenir ou à refléter la culture autochtone, comme les pratiques cérémonielles, sont autorisés. Les émissions de carbone attendues doivent être déclarées selon une estimation de l'utilisation future. Si le bois sélectionné provient d'une source durable (ce qui n'est pas une obligation), l'impact sur le bilan carbone sera moindre. Pour plus de détails, voir la section 3.2.1.2.2 *Biomasse*. Par ailleurs, le foyer doit être pris en compte dans le modèle énergétique, même s'il n'est pas destiné au chauffage.

Les **générateurs de secours** ou les **systèmes énergétiques de quartier** qui reposent sur une technologie de combustion ne peuvent pas être utilisés pour atténuer les pics de consommation d'électricité.



Centennial College Block A Expansion, Toronto, Ontario, BCZ-Design v1.

Les projets de la Norme du Bâtiment à carbone zéro – Design (BCZ-Design)^{MC} qui utilisent la combustion sur place pour répondre à une partie de leur demande de chauffage ou d'eau chaude sanitaire doivent évaluer un design alternatif sans combustion sur place et élaborer un plan de transition vers le carbone zéro, que des biocombustibles à zéro émissions soient utilisés ou non.

BCZ-Design exige que les options visant à éliminer la combustion sur place à court et à long terme soient envisagées.

Il existe également des exigences pour les bâtiments connectés à un **système énergétique de quartier** utilisant la combustion, comme spécifié dans la section 5.4 *Application aux systèmes énergétiques de quartier*.

5.1 ÉVALUATION D'UN DESIGN ALTERNATIF SANS COMBUSTION SUR PLACE

L'équipe de projet doit développer un design alternatif qui n'utilise pas la combustion sur place pour le chauffage des espaces ou de l'eau chaude sanitaire et l'évaluer par rapport au design choisi.

L'évaluation du design alternatif doit comprendre les éléments suivants :

1. Un résumé de l'approche mécanique de base pour le design choisi (qui intègre la combustion pour une partie du chauffage des espaces ou de l'eau sanitaire) et le design alternatif.
2. Un tableau ou une liste fournissant des détails sur l'équipement de chauffage des espaces ou de l'eau sanitaire (le cas échéant) du design choisi et du design alternatif, y compris :
 - Nom et description de l'équipement;
 - Durée de vie prévue;
 - Superficie et charges desservies;
 - Capacité d'entrée;
 - Puissance; ou
 - Efficacité nominale (%).

3. Une description des mesures envisagées et de celles mises en œuvre dans le design choisi pour minimiser les charges de chauffage des locaux et de l'eau chaude sanitaire ainsi que les charges de demande de pointe respectives, telles que :
 - La façon dont la performance de l'enveloppe du bâtiment a été prise en compte, sachant que l'enveloppe du bâtiment peut avoir un impact significatif sur la taille et le fonctionnement de l'équipement de chauffage des espaces;
 - Les stratégies de récupération de l'énergie thermique;
 - Le stockage thermique; ou
 - Les appareils à faible débit.
4. Une description des mesures envisagées et de celles mises en œuvre dans le design choisi pour faciliter la conversion future à des technologies sans combustion, telles que :
 - Concevoir le système de distribution du chauffage, de la ventilation et du conditionnement de l'air (CVCA) pour la chaleur de faible intensité;
 - Allouer de l'espace pour des technologies de chauffage électrique (par exemple, les thermopompes);
 - Garantir la capacité électrique pour une électrification complète dans le futur; ou
 - Prendre des dispositions pour les **systèmes d'énergie renouvelable** sur place (par exemple, conception prête pour l'installation de panneaux photovoltaïques) et le stockage de l'énergie électrique ou thermique.
5. Une description détaillée des raisons pour lesquelles des systèmes sans combustion n'ont pas été choisis.

Les équipes de projet sont encouragées à envisager une approche holistique des émissions en incluant d'autres sources de combustion sur place dans l'évaluation, comme l'humidification et les charges de procédés.

5.2 PLAN DE TRANSITION VERS LE CARBONE ZÉRO

Un **Plan de transition vers le carbone zéro** est un plan chiffré qui décrit comment un bâtiment sera adapté au fil du temps pour éliminer la combustion de son exploitation, ce qui diminuera son besoin de **crédits de carbone** pour atténuer ses émissions annuelles.

Le **Plan de transition** doit comprendre :

1. Un texte décrivant les mesures de réduction de l'énergie et du carbone qui seront mises en œuvre pour éliminer la combustion sur place pour le chauffage des espaces et de l'eau sanitaire à la plus rapprochée des deux dates suivantes :
 - la date de fin de vie prévue de l'équipement à combustion; ou
 - au plus tard le 31 décembre 2049.
2. Un tableau ou une liste qui fournit l'information suivante pour chaque mesure :
 - l'impact sur les émissions de carbone annuelles;
 - l'impact sur la consommation d'énergie;
 - l'impact sur le coût d'investissement;
 - l'impact sur les frais d'exploitation.
3. Un calendrier indiquant le moment où les mesures seront mises en œuvre, en s'appuyant sur des points d'intervention naturels comme la fin de vie prévue du système mécanique. Le calendrier doit inclure :
 - les émissions de carbone annuelles;
 - les étapes importantes du bâtiment, comme la fin de vie prévue des équipements concernés (par exemple, les systèmes mécaniques, les fenêtres, l'enceinte ou le toit).
4. Un plan d'investissement quinquennal décrivant les mesures que le projet entend mettre en œuvre au cours des cinq premières années suivant l'occupation initiale ou la rénovation. Le plan d'investissement doit comprendre :
 - un résumé des mesures proposées;
 - une estimation des coûts;
 - une estimation des économies;
 - les réductions d'émissions de carbone;
 - les économies d'énergie, y compris les améliorations à l'**intensité énergétique (IE)** et l'**intensité de la demande en énergie thermique (IDET)**;
 - un résumé de l'analyse de rentabilité.
5. Une évaluation de la capacité électrique disponible et des améliorations nécessaires pour mettre en œuvre les mesures de réduction de la consommation d'énergie et des émissions de carbone, y compris une description de la faisabilité et des difficultés liées à ces améliorations.

Les équipes de projet sont invitées à examiner comment les réglementations relatives à la performance des bâtiments, les réglementations relatives aux équipements et les attentes croissantes du marché et des investisseurs peuvent favoriser le remplacement des équipements avant leur fin de vie.

S'ils ne sont pas déjà intégrés dans la conception du projet, les équipes sont également encouragées à prendre en compte les éléments suivants :

- les solutions visant à minimiser ou à éliminer d'autres sources d'émissions, comme l'humidification, les réfrigérants, les agents extincteurs contre l'incendie et les charges de procédés;
- les solutions pour réduire les impacts du réseau et, potentiellement, les coûts des services publics, comme **l'énergie renouvelable sur place** ou le stockage de l'énergie thermique et électrique;
- les besoins futurs en infrastructure de recharge des VÉ, qui peuvent avoir un impact sur l'électricité disponible pour électrifier complètement le chauffage des espaces et de **l'eau sanitaire**. La possibilité d'une recharge bidirectionnelle pourrait également être envisagée.

Pour assurer la mise en œuvre du **Plan de transition vers le carbone zéro** et son évolution pour tenir compte des technologies les plus récentes et des coûts :

- les propriétaires et les exploitants des bâtiments sont encouragés à intégrer le Plan de transition dans le processus de planification des investissements du bâtiment pour faire concorder les budgets et le calendrier;
- les équipes de projets sont encouragées à viser la certification de la Norme du bâtiment à carbone zéro – Performance (BCZ-Performance)^{MC} une fois le bâtiment en exploitation pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du Plan de transition et à s'assurer que le plan est mis à jour tous les cinq ans.

5.3 ANALYSE FINANCIÈRE

Une analyse financière doit être menée pour comparer la valeur actualisée nette de deux scénarios :

1. Le design choisi, y compris les mesures du Plan de transition vers le carbone zéro;
2. Le design alternatif.

La valeur actualisée nette doit être évaluée sur une période d'au moins 20 ans, ce qui représente la limite inférieure de la durée de vie prévue pour la plupart des systèmes clés du bâtiment (mécaniques et autres).

Le design choisi doit inclure les mesures du Plan de transition vers le carbone zéro identifiées pour être mises en œuvre au cours de la période de 20 ans de l'analyse financière, afin de tenir compte de la probabilité que la réglementation et les forces du marché exigent pour la mise en œuvre du Plan de transition. Par exemple, si le Plan de transition prévoit le remplacement des chaudières à gaz du **système de chauffage auxiliaire** par des thermopompes à air après 15 ans d'exploitation, l'analyse financière doit inclure le coût en capital du remplacement au cours de l'année 15.

Le calcul de la valeur actualisée nette doit tenir compte de l'indexation des coûts et d'un taux d'actualisation de trois pour cent.

Les équipes de projets sont encouragées à utiliser le [Calculateur des coûts sur le cycle de vie de la Norme du bâtiment à carbone zéro](#)^{MC} pour l'analyse financière. Cet outil facilite une évaluation financière complète et réfléchie des projets proposés. Il utilise les projections d'Environnement et Changement climatique Canada concernant les futurs facteurs d'émissions du réseau électrique pour tenir compte de l'évolution constante de la production d'électricité au Canada²⁴.

²⁴ Les projections d'Environnement de Changement climatique Canada sont disponibles à [Projections des émissions de gaz à effet de serre du Canada](#) sous « Intensité du réseau électrique par province (sans les émissions de CO₂ de la biomasse et du gaz naturel renouvelable) ».

5.4 APPLICATION AUX SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES DE QUARTIER

Les projets BCZ-Design qui sont raccordés à des **systèmes énergétiques de quartier (SEQ)** qui utilisent la combustion pour produire du chauffage ou du refroidissement doivent suivre l'une des voies suivantes :

VOIE 1 : CHALEUR VERTE

Un engagement à se procurer de la **chaleur verte** admissible, conformément aux exigences de la section *3.2.2.4.1 Chaleur verte des systèmes énergétiques de quartier*.

VOIE 2 : PLAN DE TRANSITION POUR LE BÂTIMENT

Un **Plan de transition** pour le bâtiment qui montre comment le bâtiment peut se déconnecter du **système énergétique de quartier** et fournir sur place le chauffage, le refroidissement et l'eau chaude sanitaire sans recourir à la combustion.

VOIE 3 : PLAN DE TRANSITION POUR LE SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE DE QUARTIER

Un **Plan de transition** pour le système énergétique de quartier qui montre comment le système sera adapté au fil du temps pour éliminer la combustion de son exploitation. Ce plan doit comprendre :

1. Une description générale de l'exploitation du système énergétique de quartier.
2. Une description de chaque système de production d'énergie thermique, y compris :
 - a. la capacité et la puissance;
 - b. le mélange de combustibles et leur consommation respective;
 - c. l'intensité en GES de chaque extrant (eau refroidie, eau chaude, vapeur et électricité), s'il y a lieu.
3. Les détails de tout objectif de décarbonation du système énergétique de quartier, y compris les objectifs de réduction des GES et les échéances.
4. Une étude conceptuelle sur la décarbonation du système énergétique de quartier, comprenant les technologies et les voies envisagées, une analyse des options par rapport à des critères d'évaluation clairs, et une voie recommandée vers la décarbonation. L'étude doit également comprendre une analyse de haut niveau des incidences sur les coûts d'investissement et d'exploitation (y compris les coûts relatifs en dollars par tonne d'éq. CO₂ réduite) pour les options envisagées.

06 EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Les projets qui visent la certification de la Norme du bâtiment à carbone zéro – design (BCZ-Design)^{MC} doivent faire la preuve d'une efficacité énergétique supérieure selon l'une des trois approches décrites ci-dessous.

L'efficacité énergétique est essentielle pour assurer la viabilité financière des bâtiments à carbone zéro.

L'efficacité énergétique est essentielle pour assurer la viabilité financière des bâtiments à carbone zéro. Elle réduit les impacts environnementaux et facilite l'électrification de l'économie canadienne en réduisant le fardeau de la production, de la transmission et de la distribution d'énergie supplémentaire. L'efficacité thermique, en particulier la conception de l'enveloppe, est également essentielle à la résilience et à la survivabilité passive en cas de panne d'électricité.

Trois approches différentes permettent de démontrer l'efficacité énergétique. Les équipes de projet peuvent choisir celle qui convient le mieux à leur projet.

Tableau 6 – Les trois approches à l'efficacité énergétique.

1 APPROCHE FLEXIBLE	2 APPROCHE DE LA CONCEPTION PASSIVE	3 APPROCHE DE L'ÉNERGIE RENOUVELABLE
<ul style="list-style-type: none">• Cible de l'intensité de la demande en énergie thermique (IDET)• Cible de l'intensité énergétique (IE)	<ul style="list-style-type: none">• Cible audacieuse de l'intensité de la demande en énergie thermique (IDET)	<ul style="list-style-type: none">• Cible de l'intensité de la demande en énergie thermique (IDET)• Bilan carbone zéro pour le carbone opérationnel obtenu sans produits d'énergie verte ou crédits de carbone

La première approche offre la plus grande flexibilité aux projets avec ses multiples voies permettant de satisfaire à la demande en énergie thermique et aux exigences relatives à la consommation totale d'énergie.

La deuxième approche reconnaît les projets qui visent des réductions plus audacieuses de la demande en énergie thermique et met un accent additionnel sur l'enveloppe du bâtiment et les stratégies de ventilation.

La troisième approche offre quant à elle une voie pour les projets qui désirent atteindre le carbone zéro dans l'exploitation annuelle du bâtiment sans se fier à des mesures achetées, telles que les **crédits de carbone** ou les **produits d'énergie verte** (p. ex., les **certificats d'énergie renouvelable**). Ces projets seront généralement de plus petite envergure et atteindront leurs objectifs en se concentrant sur les réductions de la consommation d'énergie et l'utilisation d'**énergie renouvelable** provenant d'installations privées.

Les modèles énergétiques créés pour démontrer la conformité aux exigences d'efficacité énergétique doivent être préparés conformément aux Directives de modélisation énergétique de la Norme BCZ-Design v4^{MC}.



Ka Ni Kanichihk Daycare Expansion, Winnipeg, Manitoba, BCZ-Design v2.

PRINCIPES FONDAMENTAUX DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Les exigences en matière d'efficacité énergétique de la Norme du bâtiment à carbone zéro – Design (BCZ-Design)^{MC} sont étayées par deux indicateurs clés, l'**intensité énergétique (IE)** et l'**intensité de la demande en énergie thermique (IDET)**. Ces indicateurs sont présentés brièvement ci-après.

INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'**intensité énergétique (IE)** renvoie à la somme annuelle de toute l'**énergie du site** (pas l'**énergie à la source**) consommée à l'emplacement du projet (p. ex., l'électricité, le gaz naturel, la chaleur d'un système de quartier), y compris toute l'énergie des procédés, divisée par la **superficie de plancher modélisée**. L'ajout d'énergie renouvelable sur place ne réduit pas l'IE.

L'évaluation de l'IE assure que l'efficacité énergétique de tous les systèmes du bâtiment est prise en compte de manière holistique. Toutes les stratégies d'efficacité énergétique, passives et actives, contribuent à la réduction de l'IE. L'IE est également un indicateur important du fait qu'il se rapporte à la fois à la conception et à l'exploitation du bâtiment, ce qui permet aux équipes de projets de vérifier la performance et d'évaluer les pratiques de conception et de construction.

INTENSITÉ DE LA DEMANDE EN ÉNERGIE THERMIQUE

L'**intensité de la demande en énergie thermique**, ou **IDET**, fait référence à la perte de chaleur annuelle par l'enveloppe et la ventilation d'un bâtiment, après avoir tenu compte de tous les gains et pertes de chaleur passifs. Lorsqu'on la détermine à l'aide d'un logiciel de modélisation, elle correspond à la quantité d'énergie de chauffage fournie au projet par tous les types d'équipement de chauffage des espaces, par unité de **superficie de plancher modélisée**. L'inclusion d'un indicateur sur l'IDET contribue à améliorer le confort des occupants et à assurer que les concepteurs du bâtiment axent leurs efforts sur la réduction de la demande énergétique d'un bâtiment avant de produire ou de se procurer de l'**énergie renouvelable**. L'indicateur contribue aussi à assurer la performance énergétique à long terme, car les enveloppes des bâtiments ont une longue durée de vie et génèrent des gains d'efficacité très fiables. De plus, les rénovations aux enveloppes des bâtiments peuvent être coûteuses et il est généralement difficile de les exécuter sans déranger les occupants.

Finalement, une meilleure performance thermique va de pair avec une plus grande résilience face aux pannes de courant, car elle permet le maintien de températures confortables à l'intérieur des bâtiments en cas d'interruption de courant.

Les stratégies de ventilation comme la récupération de la chaleur et les systèmes dédiés d'air extérieur peuvent avoir des impacts importants sur l'IDET. Les stratégies pour améliorer l'enveloppe du bâtiment, comme l'augmentation des niveaux d'isolation thermique, peuvent également être efficaces pour réduire l'IDET. Ces stratégies peuvent toutefois

augmenter la quantité de **carbone intrinsèque** et les équipes de projets sont encouragées à tenir compte des incidences sur le **carbone intrinsèque** et le **carbone opérationnel** de leur choix de stratégie pour l'enveloppe du bâtiment. Les équipes souhaiteront peut-être aussi considérer les impacts au niveau du réseau, comme le moment où le réseau atteint la demande de pointe et la source de production d'électricité marginale à ce moment-là, pour s'assurer que le carbone du cycle de vie du bâtiment est réduit au minimum.

L'IDET d'un bâtiment augmente à mesure que le climat se refroidit. C'est pourquoi on utilise les zones climatiques pour déterminer les cibles d'IDET pour la conformité à BCZ-Design (voir la *Figure 8*).



Figure 8 – Zones climatiques utilisées pour déterminer les cibles d'IDET.

6.1 APPROCHE FLEXIBLE

L'approche flexible offre une voie adaptable pour satisfaire aux exigences d'efficacité énergétique de BCZ-Design. Les projets doivent satisfaire aux exigences relatives à l'IDET et à l'IE, mais les équipes peuvent choisir la meilleure voie disponible pour chacun de ces indicateurs.

6.1.1 EXIGENCES RELATIVES À L'IDET

Les projets qui optent pour l'approche flexible peuvent choisir parmi quatre voies pour satisfaire aux exigences relatives à l'IDET. Ces options offrent la possibilité de choisir la meilleure voie en fonction de critères tels que l'utilisation de la combustion sur place, l'emplacement du projet et le fait que le projet a des charges de chauffage ou de ventilation particulières.

Tableau 7 – Voies de l'IDET pour l'approche flexible.

VOIE	DESCRIPTION	ADMISSIBILITÉ
1	Aucune combustion	Tous les projets, sauf ceux qui sont raccordés à un système énergétique de quartier (SEQ) qui utilise des technologies basées sur la combustion.
2	Cible de BCZ-Design pour l'IDET	Tous les projets
3	Cible d'IDET ajustée	Projets qui ont des besoins de chauffage et ventilation particuliers ou qui sont situés dans les zones climatiques 7 ou 8
4	Analyse détaillée de l'IDET	Projets qui ont des besoins de chauffage et ventilation particuliers ou qui sont situés dans les zones climatiques 7 ou 8

VOIE 1 : AUCUNE COMBUSTION

Les projets qui utilisent des technologies qui ne sont pas basées sur la combustion (sur place ou dans le cadre d'un système énergétique de quartier) pour le chauffage de tous les espaces ne sont pas tenus d'atteindre une cible d'IDET. Les projets situés dans les zones climatiques 4, 5 ou 6 doivent démontrer l'atteinte d'un **coefficient de performance saisonnière (CPS)** d'au moins deux pour réduire le plus possible la consommation d'énergie et la **demande de pointe**. Ils doivent toutefois déclarer l'IDET.

Les **générateurs de secours**, y compris ceux qui sont alimentés par des combustibles fossiles, sont autorisés, sous réserve qu'ils servent exclusivement à éviter la perte de chauffage ou à maintenir des opérations essentielles en cas de panne de courant.

VOIE 2 : CIBLE D'IDET DE BCZ-DESIGN

Les projets qui suivent cette voie doivent atteindre les cibles d'IDET indiquées ci-dessous, en fonction de la zone climatique du projet.

Tableau 8 – Cibles d'IDET pour la voie 2 de l'approche flexible.

ZONE CLIMATIQUE	CIBLE D'IDET (kWh/m ² /année)
4	30
5	32
6	34
7	36
8	40

VOIE 3 : CIBLE D'IDET AJUSTÉE

Les projets qui ont des besoins de chauffage et ventilation particuliers, ou qui sont dans les zones climatiques 7 ou 8, peuvent utiliser une cible d'IDET ajustée. Les équipes de projets qui ne sont pas certaines que les charges de chauffage ou ventilation de leurs projets peuvent être qualifiées de particulières doivent communiquer avec le Conseil du bâtiment durable du Canada® (CBDCA) pour obtenir des directives, en envoyant un courriel à zerocarbon@cagbc.org.

Les projets qui suivent cette voie doivent se baser sur les exigences prescriptives du *Code national de l'énergie pour les bâtiments (CNÉB) 2020* (c.-à-d., le bâtiment de référence du *CNÉB 2020*) pour déterminer la cible pour les portions du bâtiment qui ont des besoins de chauffage ou de ventilation particuliers, et les cibles d'IDET de BCZ-Design (voir le *Tableau 8*) pour déterminer la cible de l'espace restant. Une cible d'IDET ajustée pour le bâtiment est calculée en pondérant les deux cibles selon la superficie de plancher.

Les projets doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- le bâtiment dans son ensemble doit satisfaire à la cible d'IDET ajustée;
- les portions du bâtiment qui n'ont pas de charges de chauffage ou de ventilation particulières doivent atteindre la cible d'IDET de BCZ-Design (voir le *Tableau 8*);
- le bâtiment au complet ne doit pas excéder les valeurs de coefficient de transmission thermique global (valeurs U) du *CNÉB 2020*, en utilisant la méthode prescriptive ou la méthode des solutions de remplacement. Les valeurs U du *CNÉB 2020* tiennent compte des ponts thermiques. Voir les *Directives de modélisation énergétique de BCZ-Design v4^{MC}* pour plus de détails sur les tableaux de valeur U du *CNÉB 2020*.

VOIE 4 : ANALYSE DÉTAILLÉE DE L'IDET

Les projets qui ont des besoins de chauffage et de ventilation particuliers, ou qui sont situés dans les zones climatiques 7 ou 8, ont l'option d'effectuer une analyse détaillée de l'IDET. Les équipes de projets qui ne sont pas certaines que les charges de chauffage ou ventilation de leurs projets peuvent être qualifiées de particulières doivent communiquer avec le Conseil du bâtiment durable du Canada® (CBDCA) pour obtenir des directives, en envoyant un courriel à zerocarbon@cagbc.org.

Selon cette voie, le projet doit procéder à une analyse de modélisation et préparer un rapport qui comprend :

- une ventilation thermique montrant les valeurs d'IDET pour chaque source de demande de chauffage (ventilation, infiltration, enveloppe, réchauffage, etc.);
- un sommaire des mesures prises pour améliorer l'IDET pour chaque source de demande de chauffage;
- une explication des raisons pour lesquelles il n'est pas possible de prendre d'autres mesures pour chaque source de demande de chauffage, comme une comparaison financière des différentes options ou une explication des limites technologiques ou programmatiques;
- un sommaire des gains de chaleur, y compris leur impact sur l'IDET;
- le bâtiment au complet ne doit pas excéder les valeurs de coefficient de transmission thermique global (valeurs U) du *CNÉB 2020*, en utilisant la méthode prescriptive ou la méthode des solutions de remplacement. Les valeurs U du *CNÉB 2020* tiennent compte des ponts thermiques. Voir les *Directives de modélisation énergétique de BCZ-Design v4^{MC}* pour plus de détails sur les tableaux de valeur U du *CNÉB 2020*.

6.1.2 EXIGENCES RELATIVES À L'IE

Les équipes de projets qui suivent l'approche flexible doivent démontrer un niveau minimal de performance en matière d'intensité énergétique (IE). Elles peuvent le faire en utilisant une amélioration minimale par rapport à un bâtiment de référence du *CNÉB 2020*, ou en atteignant un niveau minimal de performance d'IE, selon les exigences d'admissibilité ci-dessous.

Tableau 9 – Voie de l'IE pour l'approche flexible.

VOIE	DESCRIPTION	ADMISSIBILITÉ
1	Amélioration par rapport au bâtiment de référence	Tous les projets
2	Cible de l'intensité énergétique (IE)	Bureaux, immeubles résidentiels à logements multiples, hôtels/motels, vente au détail.

VOIE 1 : AMÉLIORATION PAR RAPPORT AU BÂTIMENT DE RÉFÉRENCE

L'intensité énergétique du site doit être d'au moins 25 pour cent inférieure à ce que prévoit le palier 1 du *CNÉB 2020*, sans tenir compte de l'énergie renouvelable.

VOIE 2 : CIBLE D'INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE

Les projets doivent atteindre les cibles d'IE indiquées dans le *Tableau 10*, telles que mesurées en kWh/m²/année, sans tenir compte de l'**énergie renouvelable**. Les cibles pour les projets des zones climatiques 7 et 8 ont été déterminées à l'aide d'une formule qui tient compte des degrés-jours de chauffage utilisés dans le fichier des conditions météorologiques du modèle énergétique. Les projets situés dans la zone climatique 8 peuvent communiquer avec le CBDCA si la cible d'IE pose des défis.

Les projets qui ont une combinaison de types d'espaces ayant leurs propres cibles d'IE respectives dans le *Tableau 10* (p. ex., commerces de détail et bureaux) doivent utiliser les cibles d'IE moyennes pondérées telles que décrites dans les *Directives de modélisation énergétique de BCZ-Design v4^{MC}*. Si un type d'espace représente au moins 75 pour cent de la superficie de plancher modélisée du bâtiment, l'objectif d'IE pour ce type d'espace peut être utilisé pour l'ensemble du bâtiment.

Tableau 10 – Cibles d'IE pour la Voie 2 : intensité énergétique.

ZONE CLIMATIQUE	BUREAUX	VENTE AU DÉTAIL	RÉSIDENTIEL À LOGEMENTS MULTIPLES	HÔTELS / MOTELS
4	95	90	95	120
5	95	90	100	130
6	95	95	110	130
7 et 8	$0,0074 \times \text{HDD18} + 74$	$0,0068 \times \text{HDD18} + 67$	$0,011 \times \text{HDD18} + 63$	$0,0091 \times \text{HDD18} + 92$

6.1.3 AUTRES EXIGENCES DE DÉCLARATION

L'approche flexible exige également que les équipes de projets déclarent les indicateurs énergétiques suivants :

- L'IE prévue du bâtiment en kWh/m²/année. L'IE ne tient pas compte de l'**énergie renouvelable sur place**.
- La demande de pointe (ou puissance de pointe) saisonnière prévue en été et en hiver. La **demande de pointe** doit représenter la charge électrique la plus élevée demandée au réseau en hiver et en été, en tenant compte des impacts de l'écrêtement des pointes associées aux stratégies de gestion de la demande, y compris la production ou le stockage de l'énergie sur place. La demande de pointe doit être déclarée en kilowatts (kW).
- Les projets qui ont de l'énergie renouvelable sur place, du stockage de l'énergie ou des capacités de réponse à la demande qui réduisent la charge électrique de pointe doivent déclarer la réduction sous forme de pourcentage.

6.2 APPROCHE DE LA CONCEPTION PASSIVE

L'approche de la conception passive reconnaît les projets qui visent des réductions plus audacieuses de la demande en énergie thermique en mettant davantage l'accent sur l'enveloppe du bâtiment et les stratégies de ventilation.

6.2.1 EXIGENCES RELATIVES À L'IDET

Les projets doivent atteindre des cibles d'IDET plus audacieuses, comme indiqué au *Tableau 11*.

Tableau 11 – Cibles d'IDET pour l'approche de la conception passive.

ZONE CLIMATIQUE	CIBLE D'IDET (kWh/m ² /année)
4	20
5	22
6	24
7	26
8	30

6.2.2 AUTRES EXIGENCES DE DÉCLARATION

L'approche de la conception passive exige également que les équipes de projets déclarent les indicateurs énergétiques suivants :

- L'IE prévue du bâtiment en kWh/m²/année. L'IE ne tient pas compte de l'énergie renouvelable sur place.
- La demande de pointe (ou puissance de pointe) saisonnière prévue en été et en hiver. La demande de pointe doit représenter la charge électrique la plus élevée demandée au réseau en hiver et en été, en tenant compte des impacts de l'écrêtement des pointes associées aux stratégies de gestion de la demande, y compris la production ou le stockage de l'énergie sur place. La demande de pointe doit être déclarée en kilowatts (kW).
- Les projets qui ont de l'énergie renouvelable sur place, du stockage de l'énergie ou des capacités de réponse à la demande qui réduisent la charge électrique de pointe doivent déclarer la réduction sous forme de pourcentage.

6.3 APPROCHE DE L'ÉNERGIE RENEUVELABLE

L'approche de l'énergie renouvelable offre une voie pour les projets qui désirent atteindre le carbone zéro dans l'exploitation annuelle du bâtiment sans se fier à des mesures achetées, telles que les **crédits de carbone** ou les **produits d'énergie verte** (p. ex., les CER). Ces projets seront généralement de plus petite envergure et atteindront leurs objectifs en se concentrant sur les réductions de la consommation d'énergie et l'utilisation d'**énergie renouvelable** provenant d'installations qui leur appartiennent (voir la 3.2.2.2 *Systèmes d'énergie renouvelable privés*).

6.3.1 EXIGENCES RELATIVES À L'IDET

Les projets doivent atteindre les cibles d'IDET indiquées dans le *Tableau 12*.

Tableau 12 – Cibles d'IDET pour l'approche de l'énergie renouvelable.

ZONE CLIMATIQUE	CIBLE D'IDET (kWh/m ² /année)
4	30
5	32
6	34
7	36
8	40

6.3.2 EXIGENCES RELATIVES AU BILAN CARBONE ZÉRO

Les projets doivent atteindre un bilan carbone zéro pour le **carbone opérationnel** sans produits d'**énergie verte** ou **crédits de carbone**. Voir la section 3.2 *Carbone opérationnel* pour un supplément d'information sur la prise en compte du carbone.

6.3.3 AUTRES EXIGENCES DE DÉCLARATION

L'approche de l'énergie renouvelable exige également que les équipes de projets déclarent les indicateurs énergétiques suivants :

- L'IE prévue du bâtiment en kWh/m²/année. L'IE ne tient pas compte de l'énergie renouvelable sur place.
- La **demande de pointe** (ou puissance de pointe) saisonnière prévue en été et en hiver. La demande de pointe doit représenter la charge électrique la plus élevée demandée au réseau en hiver et en été, en tenant compte des impacts de l'écèlement des pointes associées aux stratégies de gestion de la demande, y compris la production ou le stockage de l'énergie sur place. La demande de pointe doit être déclarée en kilowatts (kW).
- Les projets qui ont de l'énergie renouvelable sur place, du stockage de l'énergie ou des capacités de réponse à la demande qui réduisent la charge électrique de pointe doivent déclarer la réduction sous forme de pourcentage.

Les équipes de projets sont encouragées à évaluer la sensibilité de leurs conceptions aux conditions météorologiques futures.

À mesure que les températures moyennes mondiales augmenteront, le changement climatique se traduira par des phénomènes météorologiques plus fréquents et plus graves, notamment des vents violents, des tempêtes de verglas, des inondations et des périodes de chaleur et de froid extrêmes. Les changements météorologiques augmenteront également le risque de feu de forêt. Les bâtiments et les infrastructures dont ils dépendent, comme les réseaux électriques, les réseaux thermiques et les systèmes de transport, seront donc exposés à des risques accrus. Les équipes de projets doivent comprendre que le fait de satisfaire aux conditions de conception actuelles ne garantit pas que le bâtiment offrira des performances satisfaisantes tout au long de sa durée de vie.

L'évaluation de la résilience climatique peut contribuer à la gestion des risques physiques et financiers et peut atténuer les impacts sur la performance du bâtiment en matière d'énergie et d'émissions.

Il est possible d'adapter la conception des bâtiments aux conditions météorologiques futures, par exemple, en s'assurant que les éléments structuraux peuvent supporter des charges de neige plus lourdes, en plaçant les systèmes mécaniques et électriques de manière à éviter les dommages causés par les inondations et en concevant les systèmes de ventilation qui protègent contre la mauvaise qualité de l'air causée par les feux de forêt. Les équipes de projets sont invitées à évaluer les stratégies de résilience et d'adaptation dans un sens large et à porter une attention particulière à l'impact de la chaleur, de l'humidité et de la fumée des feux de forêt sur les systèmes de CVCA et d'enveloppe qui sont essentiels à l'obtention de la certification BCZ-Design.

ANALYSE DES CONDITIONS DE CONCEPTION FUTURES

Les équipes de projets sont encouragées à utiliser les conditions de conception futures pour la chaleur et l'humidité pour orienter leur conception. Elles peuvent envisager diverses mesures pour améliorer l'enveloppe du bâtiment, comme de meilleures valeurs U, une plus grande étanchéité à l'air et l'ombrage solaire. Elles peuvent aussi examiner des modifications à la volumétrie et à l'orientation. Les stratégies de ventilation, notamment l'installation de systèmes d'air extérieur dédiés (DOAS) et de systèmes de récupération de la chaleur à plus haute performance, peuvent réduire l'impact des conditions estivales extrêmes comme les

périodes de canicule plus graves et plus longues. Les équipes de projets sont également encouragées à évaluer les systèmes de CVCA et les commandes qui empêchent la fumée des feux de forêt de pénétrer dans les bâtiments²⁵.

Elles peuvent aussi envisager de prendre des mesures pour faciliter les améliorations futures qui permettront d'adapter le bâtiment à des conditions météorologiques plus extrêmes, comme le dimensionnement adéquat des systèmes terminaux et de distribution de CVCA, la fourniture d'une capacité électrique supplémentaire, l'attribution d'espace pour des équipements de refroidissement supplémentaires ou des mesures pour installer des éléments d'ombrage.

Le Design Value Explorer (l'Explorateur de valeurs de calcul) du Pacific Climate Impacts Consortium (PCIC) fournit des projections des conditions de conception futures pour la température et l'humidité. Le scénario du niveau de réchauffement global (NRG), « 1.5 C above 1986-2016 » (1,5 °C au-dessus de 1986-2016), peut donner des indications sur les conditions auxquelles le bâtiment est susceptible de faire face à court terme, alors que le scénario de « 3 C above 1986-2016 » (3 °C au-dessus de 1986-2016) peut donner des indications sur les conditions auxquelles le bâtiment pourrait être confronté ultérieurement, pendant la durée de vie probable de l'enveloppe typique d'un bâtiment²⁶.

Les valeurs TJul97.5 et/ou TwJul97.5 représentent la hausse prévue de la température et de l'humidité de conception²⁷.

ANALYSE DE LA PERFORMANCE FUTURE DU BÂTIMENT

Les équipes de projets peuvent également évaluer dans quelle mesure la conception proposée devrait maintenir le confort thermique dans une année future représentative. La réalisation d'une simulation horaire à l'aide d'un fichier des températures futures ayant le même niveau de réchauffement global (NRG) que ci-dessus (1,5 °C et 3 °C) peut, par exemple, déterminer les heures non satisfaites pour différentes zones du bâtiment.

Des fichiers de données météorologiques futures sont disponibles auprès du PCIC et du Conseil national de recherches du Canada (CNRC)²⁸. Les fichiers de données météorologiques futures du PCIC pour le scénario « RCP 8.5 pour les années 2050 »²⁹, ou ceux du CNRC pour le scénario « GW2.0 »³⁰, peuvent être utilisés pour évaluer le risque de surchauffe et la résilience aux conditions climatiques et aux événements de température extrême³¹.

²⁵ L'ASHRAE est en train d'élaborer des lignes directrices, voir *Planning Framework for Protecting Commercial Building Occupants from Smoke During Wildfire Events*.

²⁶ Le scénario d'émissions du Representative Concentration Pathway (RCP) 8,5 correspond à une hausse de la température globale de 3,0 °C en 2080.

²⁷ Vous trouverez les valeurs en sélectionnant l'emplacement du projet dans la carte de l'Explorateur des valeurs de calculs, puis en trouvant l'intersection de la colonne 1,5 ou 3,0 °C et la rangée TJul97.5 (et/ou TwJul97.5).

²⁸ La sélection des fichiers de données météorologiques futures à des fins de modélisation doit tenir compte de la durée de vie utile du bâtiment de conception ou des composantes du bâtiment et du niveau de réchauffement global sélectionné.

²⁹ À partir du lien fourni, cliquez sur « Access the future-shifted weather files », choisissez la ville, cliquez sur « Show » et téléchargez le fichier pour la période des années 2050.

³⁰ À partir du lien fourni, cliquez sur « Voir les téléchargements », puis téléchargez le guide de l'utilisateur pour obtenir de l'aide.

³¹ Le scénario du CNRC « GW 2.0 » correspond à la période 2034-2064 et est à peu près équivalent au scénario du PCIC « RCP 8.5 pour les années 2050 ».

Les équipes de projet jugeront peut-être utile de modéliser l'impact des épisodes de chaleur extrême sur la performance du bâtiment en matière d'énergie et d'émissions.

DÉCLARATION

Les équipes de projets qui évaluent les incidences des conditions météorologiques extrêmes doivent fournir leurs résultats dans la section appropriée du Classeur de BCZ-Design v4^{MC} et dans le descriptif du projet.

08 ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

L'étanchéité à l'air est un facteur crucial pour la consommation d'énergie, le confort des occupants et la résilience des bâtiments à haute performance.

Les projets inscrits à la Norme du bâtiment à carbone zéro – Design (BCZ-Design)^{MC} peuvent soumettre leurs documents de certification dès que les documents de construction sont prêts. Par conséquent, BCZ-Design n'exige pas que des essais sur l'étanchéité soient effectués aux fins de la certification.

Le Classeur BCZ-Design v4^{MC} spécifie un taux de fuite d'air par défaut. L'essai d'étanchéité à l'air doit être effectué avant la certification de la Norme du bâtiment à carbone zéro – Performance (BCZ-Performance)^{MC}, ce qui offre une occasion de vérifier les résultats par rapport aux attentes. Par conséquent, les modèles énergétiques peuvent présumer que le taux de fuite d'air sera inférieur à la valeur par défaut.

Les équipes de projets qui désirent utiliser une valeur de fuite d'air inférieure à la valeur par défaut doivent expliquer les stratégies adoptées pour atteindre cette valeur inférieure et fournir une analyse de sensibilité telle que décrite dans les Directives de modélisation énergétique de BCZ-Design v4^{MC}.

Il faut porter une attention particulière aux détails à l'étape de la conception et faire preuve de diligence dans l'exécution et la surveillance des travaux à l'étape de la construction.

09 CITOYENNETÉ DE RÉSEAU

Les réseaux électriques provinciaux et municipaux subissent des pressions en raison de la croissance démographique, de la densification des zones urbaines, de l'électrification de l'économie, de la croissance du secteur des technologies de l'information et des phénomènes météorologiques extrêmes qui remettent en cause la fiabilité de la fourniture des services publics. Les concepteurs doivent réfléchir à la manière dont les bâtiments peuvent être de bons citoyens du réseau électrique.

La bonne citoyenneté de réseau est la responsabilité de toutes les parties prenantes. Les organismes de réglementation, les sociétés de services publics et les exploitants des systèmes électriques jouent un rôle crucial pour encourager des mesures de conservation responsable au niveau du bâtiment.

La bonne citoyenneté de réseau consiste à prendre des mesures pour réduire le besoin de capacités supplémentaires de production, de transport et de distribution d'électricité, tout en contribuant à améliorer la résilience et la fiabilité du réseau électrique. Un élément important de cette bonne citoyenneté de réseau consiste à utiliser des **systèmes d'énergie renouvelable** sur place ou hors site pour aider à répondre aux besoins croissants en électricité.

Il est encore plus important de réduire la demande électrique de pointe du bâtiment. La **demande de pointe** d'un bâtiment individuel coïncidera probablement avec la demande de pointe du réseau, ce qui contribue au dimensionnement des infrastructures électriques. Étant donné que la production d'électricité de pointe repose souvent sur des sources d'énergie distribuables (comme le gaz naturel) dont l'intensité carbone est plus élevée que celle des sources d'énergie de base, la gestion de la demande de pointe peut également réduire l'intensité carbone de l'électricité dans de nombreuses régions.

Enfin, les bâtiments peuvent également être conçus pour atténuer la demande d'électricité en réponse aux signaux du réseau électrique.

Toutes les parties prenantes doivent se demander comment assurer la décarbonation de l'économie canadienne de manière rentable tout en préservant la fiabilité de notre électricité. Les organismes de réglementation, les sociétés de services publics et les exploitants de systèmes électriques peuvent favoriser la bonne citoyenneté de réseau des bâtiments. Dans de nombreux cas, il existe déjà des programmes de conservation, des structures tarifaires qui ciblent la demande de pointe et d'autres signaux du marché.

Pour comprendre l'impact des conceptions sur les réseaux électriques, il faut prendre en compte la demande de pointe saisonnière d'été et d'hiver. Les projets doivent déclarer leur demande de pointe en hiver et en été, conformément aux autres exigences de déclaration des approches à l'efficacité énergétique, sections 6.1.3, 6.2.2 et 6.3.3.

Les équipes de projets devraient envisager la prise de mesures supplémentaires pour réduire la demande de pointe et améliorer la citoyenneté de réseau, y compris :

- l'énergie renouvelable sur place, comme l'énergie solaire et éolienne,
- le stockage de l'énergie électrique ou de l'énergie thermique,
- les capacités de répondre à la demande.

Lorsque l'une ou l'autre des mesures ci-dessus est mise en œuvre, les projets doivent déclarer le pourcentage de réduction de la demande de pointe en été et en hiver, conformément aux sections 6.1.3, 6.2.2 et 6.3.3. Pour encourager la prise en compte de ces mesures, la section 10.0 *Impact et innovation* comprend des stratégies qui reconnaissent les efforts en faveur d'une bonne citoyenneté du réseau.



Okanagan College Health Sciences Center, Kelowna, Colombie-Britannique, BCZ-Design v1.

10 IMPACT ET INNOVATION

Les exigences en matière d'impact et d'innovation garantissent que les équipes de projet visant la certification de la Norme du bâtiment à carbone zéro – Design (BCZ-Design)^{MC} intègrent des stratégies qui tirent parti des nouvelles technologies et approches de conception pour les projets de nouveaux bâtiments et de rénovations majeures.

L'intégration de ces stratégies permet non seulement d'améliorer la performance des projets sur les plans du carbone et de l'énergie, mais aussi de renforcer les compétences et de développer des marchés pour les produits et services sobres en carbone dans tout le Canada.

La certification BCZ-Design exige que les projets démontrent l'inclusion d'au moins deux stratégies d'impact et innovation dans la conception. Au moins une de ces stratégies doit provenir de la liste de stratégies préapprouvées ci-dessous :

STRATÉGIES DE BONNE CITOYENNETÉ DE RÉSEAU

1. Réduire la demande annuelle d'électricité de pointe de 10 % en utilisant l'**énergie renouvelable sur place** ou le stockage de l'énergie.
2. Réduire l'intensité de la demande annuelle d'électricité de pointe à un maximum de 18 W/m² de **superficie brute de plancher** pour les entrepôts et les centres de distribution (à l'exception des entrepôts frigorifiques), ou de 30 W/m² pour tous les autres bâtiments.
3. Intégrer des systèmes de bâtiments intelligents capables de recevoir des demandes de **réponses à la demande** d'un service public, d'un exploitant de système électrique ou d'un fournisseur de programme de réponse à la demande tiers et d'y répondre automatiquement, en veillant à ce que le bâtiment soit en mesure de répondre en réduisant d'au moins 10 % sa demande d'électricité. Les projets doivent également remplir les trois exigences suivantes :
 - fournir les détails du programme de réponse à la demande;

Les stratégies de conception pour atteindre le carbone zéro évoluent et s'améliorent sans cesse. De nouvelles technologies sont continuellement lancées sur le marché et la recherche scientifique en cours dans ce domaine influence les stratégies de conception des bâtiments.

- démontrer comment les stratégies de conception et d'exploitation du bâtiment lui permettront de répondre aux exigences d'admissibilité du programme de réponse à la demande;
 - confirmer que l'exploitant du bâtiment participera au programme de réponse à la demande.
4. Intégrer des systèmes d'**énergie renouvelable sur place** capables de répondre à 5 % des besoins totaux en énergie sur place, ou des systèmes solaires photovoltaïques couvrant 40 % de la **superficie brute de la toiture**. Voir la section 3.2.2.2 *Systèmes d'énergie renouvelable privés* pour de l'information sur les exigences relatives aux systèmes d'**énergie renouvelable sur place**.
 5. Installer des systèmes **photovoltaïques intégrés au bâtiment (PVIB)** capables de répondre à 2 % des besoins totaux en énergie sur place ou couvrant 15 % de la superficie totale de la façade ou de la toiture. Pour être admissibles, ces systèmes doivent être intégrés parfaitement aux composantes du bâtiment comme les fenêtres, les toitures ou les façades du bâtiment.

STRATÉGIES RELATIVES AU CARBONE OPÉRATIONNEL

6. Fournir 100 % du chauffage des espaces à l'aide de technologies sans combustion.
7. Concevoir des systèmes d'**eau chaude sanitaire** qui n'utilisent pas la combustion dans les immeubles résidentiels à logements multiples ou les établissements de soins de longue durée. Les autres types de bâtiments qui ont des besoins importants en eau chaude sanitaire seront examinés au cas par cas.
8. Utiliser des réfrigérants dont le **potentiel de réchauffement planétaire (PRP)** sur 100 ans est inférieur à 750 dans toutes les thermopompes qui servent de **système de chauffage principal**.

STRATÉGIES RELATIVES AU CARBONE INTRINSÈQUE

9. Limiter les émissions de **carbone initial** (phase A du cycle de vie) à zéro ou moins après avoir pris en compte la séquestration du **carbone biogénique**.
10. Démontrer une amélioration au-delà du niveau minimum de performance requis pour le carbone intrinsèque en répondant à l'un des critères suivants :
 - Carbone intrinsèque au moins 20 % de moins qu'un bâtiment de référence fonctionnellement équivalent.
 - Intensité du carbone intrinsèque ne dépassant pas 350 kg CO₂e/m² de surface de plancher construite pour tous les bâtiments à l'exception des entrepôts et des centres de distribution, ou 275 kg CO₂e/m² de surface de plancher construite pour les entrepôts et les centres de distribution, y compris les structures similaires avec des espaces non loués.
11. Démontrer des réductions plus importantes du carbone intrinsèque en répondant à l'un des critères suivants :³²
 - Carbone intrinsèque au moins 40 % de moins qu'un bâtiment de référence fonctionnellement équivalent.

³² Les stratégies 11 et 12 sont indépendantes ; un projet qui rapporte à la stratégie 11 gagne par nécessité la stratégie 10.

- Intensité du carbone intrinsèque ne dépassant pas 260 kg CO₂e/m² de surface de plancher construite pour tous les bâtiments à l'exception des entrepôts et des centres de distribution, ou 230 kg CO₂e/m² de surface de plancher construite pour les entrepôts et les centres de distribution, y compris les structures similaires avec des espaces non loués.

D'autres stratégies d'impact et innovation peuvent être proposées au Conseil du bâtiment durable du Canada® (CBDCA) pour approbation. Les équipes de projets doivent être prêtes à démontrer les avantages environnementaux associés à leur stratégie en utilisant les indicateurs du carbone et de l'énergie de la Norme BCZ-Design et à fournir de l'information expliquant pourquoi elle est appropriée pour le projet. Seulement une des deux stratégies d'innovation requises peut être une stratégie alternative.

Les équipes de projets sont encouragées à présenter une Demande d'interprétation de BCZ ou à contacter le CBDCA à zerocarbon@cagbc.org dès le début de la conception pour examiner les stratégies d'innovation alternatives potentielles.

11

ANNEXE I – EXIGENCES RELATIVES AUX PRODUITS D'ÉNERGIE VERTE GROUPEE NON CERTIFIÉS ÉCOLOGO OU GREEN-E®

Les **produits d'énergie verte groupée** qui ne sont pas certifiés par ÉCOLOGO ou Green-e® peuvent être utilisés si l'équipe de projet peut démontrer que l'installation d'**énergie verte** satisfait aux critères suivants :

- L'électricité est produite dans l'année civile au cours de laquelle le produit est vendu, les trois premiers mois de l'année civile suivante, ou les six derniers mois de l'année civile précédente.
- Le matériel de production de l'électricité a été mis en service il y a moins de 15 ans ou a été remis en service il y a moins de 15 ans, de sorte que 80 % de la juste valeur marchande du projet provient du nouveau matériel de production installé dans le cadre de la remise en service.
- Les exigences des politiques locales d'utilisation du territoire et des codes du bâtiment sont respectées. Le projet d'énergie verte doit obtenir l'autorisation d'aménagement et tous les permis applicables définis par l'autorité compétente.
- Les exigences des sources acceptables d'énergie verte hors site sont satisfaites (voir la section 3.2.2.3 *Produits d'énergie verte*).
- Pour les systèmes à combustion, les exigences relatives aux biogaz et à la biomasse sont satisfaites (voir les sections 3.2.1.2.1 *Biogaz* et 3.2.1.2.2 *Biomasse*).
- Pour les systèmes à combustion, toutes les exigences et tous les règlements locaux et régionaux sur la qualité de l'air sont satisfaits et tous les permis nécessaires relatifs à la qualité de l'air délivrés par l'autorité compétente ont été reçus.
- Pour tous les systèmes alimentés à l'eau, l'installation et les opérations de production d'énergie hydraulique ont obtenu tous les permis exigibles, ont satisfait à toutes les exigences et ont obtenu toute autre autorisation concernant les pêches sans égards aux exonérations ou variances autorisées. Cette mesure inclut les autorisations accordées par les autorités provinciales pertinentes et en vertu de l'article 35 (2) de la *Loi sur les pêches*, par le ministre des Pêches et des Océans, ou des règlements adoptés par le gouverneur en conseil en vertu de la *Loi sur les pêches*.
- Pour tous les systèmes alimentés à l'eau, l'installation et les opérations de production d'énergie hydraulique ne peuvent obtenir une autorisation ayant des modalités qui permettent des activités dommageables pour l'habitat de poissons ou qui détruisent cet habitat, tel que vérifié par un biologiste professionnel agréé.

- Pour les systèmes éoliens, l'installation ne doit pas être située dans des routes migratoires connues pour les espèces aviaires et les chauves-souris et leurs impacts sur ces espèces doivent être minimisés, comme vérifiés par un biologiste professionnel autorisé.

De plus, les demandeurs doivent fournir les documents suivants :

- Un rapport qui souligne la méthode et les calculs utilisés pour assurer que la conception et l'exploitation de l'installation seront suffisantes pour respecter l'engagement contractuel envers le demandeur. Ce rapport précisera également les ressources utilisées pour produire l'énergie et décrira tous les facteurs limitatifs susceptibles d'influer sur la capacité de la centrale à fournir l'énergie. Dans les cas où les ressources sont susceptibles de fluctuer, il faudra fournir un intervalle représentant les meilleurs et les pires scénarios en indiquant la méthode utilisée pour établir ces scénarios (p. ex., si le vent souffle comme prévu; si le vent souffle aux niveaux les plus bas enregistrés dans l'année, etc.).
- La preuve de l'engagement à retirer les **attributs environnementaux** (c.-à-d., les **certificats d'énergie renouvelable, CER**) que le demandeur s'est procurés. Par exemple, l'équipe de projet pourrait fournir une preuve que les **CER** ont été enregistrés dans le système de suivi d'une tierce partie qui assurera que les **CER** sont retirés (qu'ils n'ont pas été mis à la disposition de tiers).



The Co-operators, Guelph, Ontario, BCZ-Design v1.

12

ANNEXE II – EXIGENCES POUR LES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES DE QUARTIER

Par souci de commodité, toutes les informations de la Norme du bâtiment à carbone zéro – Design (BCZ-Design)^{MC} v4 relatives aux bâtiments raccordés à des **systèmes énergétiques de quartier (SEQ)** sont résumées ci-dessous.

Si le SEQ utilise la combustion, les projets ne sont pas admissibles à l'exemption pour la **demande en énergie thermique (IDET)** (Section 6.1 *Approche flexible, voie 1 : aucune combustion*) :

- Les projets qui se raccordent à des systèmes énergétiques de quartier qui utilisent des technologies basées sur la combustion ne sont pas admissibles à la voie « aucune combustion » pour la conformité à l'IDET dans l'approche flexible pour démontrer l'efficacité énergétique.

Prise en compte des émissions indirectes de l'électricité fournie par un SEQ (section 3.2.2.1 *Électricité*) :

- La Norme BCZ-Design reconnaît que l'électricité provient parfois d'un système énergétique de quartier ou d'un réseau indépendant (un petit réseau non raccordé au réseau provincial). Les facteurs d'émissions de ces sources spécifiques peuvent être utilisés s'ils sont disponibles et qu'ils peuvent être vérifiés par un professionnel agréé. Les projets qui désirent utiliser cette option peuvent entrer un **facteur d'émissions** personnalisé dans le Classeur de BCZ-Design v4^{MC}.

Prise en compte de la chaleur verte d'un SEQ (Section 3.2.2.4.1 *Chaleur verte des systèmes énergétiques de quartier*) :

- La chaleur verte est un chauffage de quartier produit à l'aide de technologies d'énergie propre ou de combustibles à zéro émission. Lorsque les **attributs environnementaux** qui y sont associés sont regroupés dans l'achat de chaleur verte, chaque unité d'énergie de chaleur verte achetée peut remplacer une quantité équivalente de chauffage de quartier dans le calcul du bilan carbone. La chaleur verte achetée ne peut pas être utilisée pour réduire d'autres sources d'émissions.
- Pour réclamer de la chaleur verte, il faut fournir une lettre d'engagement signée par le propriétaire du bâtiment pour se procurer de la chaleur verte pour le projet, ainsi que la confirmation du fournisseur d'énergie de quartier qu'une quantité suffisante de chaleur verte provenant de sources non basées sur la combustion est disponible. La chaleur verte doit être produite par des sources du système énergétique de quartier auquel le bâtiment est raccordé.

- La prise en compte du programme de chaleur verte du fournisseur d'énergie de quartier doit satisfaire aux critères de qualité établis par le *GHG Protocol Scope 2 Guidance*³³. Le fournisseur d'énergie de quartier doit obtenir un audit annuel d'une tierce partie de la production et de la vente de chaleur verte ainsi que de la conformité aux critères de qualité.

Exigences d'un **Plan de transition** pour un système énergétique de quartier qui utilise des technologies basées sur la combustion (section 5.4, *Voie 3 : Plan de transition pour le système énergétique de quartier*) :

- Un plan de transition pour le système énergétique de quartier qui montre comment le système sera adapté au fil du temps pour éliminer la combustion de son exploitation. Le Plan de transition doit comprendre :
 - Une description générale de l'exploitation du système énergétique de quartier.
 - Une description de chaque système de production d'énergie thermique, y compris :
 - capacité et puissance;
 - mélange de combustibles et consommation respective;
 - intensité en GES de chaque extrant (eau refroidie, eau chaude, vapeur et électricité), s'il y a lieu.
 - Les détails de tout objectif de décarbonation du **système énergétique de quartier**, y compris les objectifs de réduction des GES et les échéances.
 - Une étude conceptuelle sur la décarbonation du **système énergétique de quartier**, comprenant les technologies et les voies envisagées, une analyse des options par rapport à des critères d'évaluation clairs, et une voie recommandée vers la décarbonation. L'étude doit également comprendre une analyse de haut niveau des incidences sur les coûts d'investissement et d'exploitation (y compris les coûts relatifs en dollars par tonne d'éq. CO₂ réduite) pour les options envisagées.

³³ World Resources Institute. (2015). *GHG Protocol Scope 2 Guidance*. Tableau 7.1 page 60.

13

ANNEXE III – SOMMAIRE DES MODIFICATIONS DE V4

Les normes du bâtiment doivent évoluer avec le marché et tirer parti des nouvelles idées, des nouvelles technologies et des nouveaux processus. La quatrième version de la Norme du bâtiment à carbone zéro – Design (BCZ-Design)^{MC} s'inscrit dans la tendance d'apporter une plus grande rigueur tout en maintenant la flexibilité en appui à l'objectif du carbone zéro pour tous les bâtiments. Pour favoriser une plus grande efficacité et l'adoption de BCZ-Design par le marché, les améliorations clés suivantes ont été apportées.

1. **Carbone intrinsèque** : Comme la connaissance du marché en matière de conception à faibles émissions de carbone intrinsèque continue de s'améliorer, que la disponibilité des matériaux sobres en carbone s'accroît et que davantage de données sur les projets deviennent disponibles, BCZ-Design v4 a pu affiner les exigences en matière de carbone intrinsèque. Des objectifs plus stricts ont été fixés et les entrepôts et centres de distribution ont été différenciés l'accent est passé de la déclaration et de la compensation du carbone intrinsèque dans la Norme BCZ-Design v2 à l'atteinte de niveaux minimums de réalisation dans la version 3. Dans la version 4 de la Norme BCZ-Design, les exigences ont été renforcées : le seuil maximum de carbone intrinsèque a été abaissé et les seuils d'impact et d'innovation ont été fixés à des niveaux de performance plus élevés. Les cibles peuvent toujours être atteintes en utilisant une amélioration par rapport à une base de référence ou un seuil d'intensité de carbone intrinsèque.
2. **Combustion sur place** : Plus de 78 pour cent des émissions des bâtiments canadiens émanent de la combustion de combustibles fossiles pour le chauffage des espaces et de l'eau sanitaire³⁴. Cela représente d'importantes **émissions directes** résultant de l'exploitation des bâtiments. BCZ-Design v4 impose une nouvelle limite à la combustion sur place pour la production d'eau chaude sanitaire afin de minimiser ou d'éliminer la combustion de combustibles fossiles, selon le type de bâtiment et la demande en eau chaude. Une stratégie d'Impact et innovation reste en place pour les bâtiments résidentiels à logements multiples, les établissements de soins de longue durée et d'autres types de bâtiments qui ont une demande d'eau chaude élevée et qui fournissent 100 pour cent de l'eau chaude sanitaire sans combustion sur place. La limite à la combustion sur place pour le chauffage des espaces a également été abaissée de -10 °C à -15 °C, ce qui représente une réduction supplémentaire des émissions liées à l'exploitation du bâtiment.
3. **Plans de transition vers le carbone zéro** : Plus de 70 pour cent des bâtiments certifiés BCZ-Design sont entièrement électriques, mais ce ne sont pas tous les bâtiments qui peuvent facilement éliminer la combustion pour le chauffage des espaces et de l'eau sanitaire. BCZ-Design v4 fournit des conseils supplémentaires et de nouvelles exigences pour les bâtiments qui utilisent encore la combustion sur place pour le chauffage des espaces ou de l'eau sanitaire afin d'aider les projets à décarboner davantage leur exploitation. Un design alternatif n'utilisant pas la combustion sur place doit être évalué et comprendre

³⁴ https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/batiments-verts/les-principes-des-batiments-verts/25302?_gl=1*1fk6emf*_ga*Njg30TQ5NzAzLjE3MDc5MjgyMTE.*_ga_C2N57Y7DX5*MTcxNTEwNDA2NC45LjAuMTcxNTEwNDA2NC4wLjAuMA.

une analyse financière détaillée. Les bâtiments raccordés à des **systèmes énergétiques de quartier** qui utilisent la combustion bénéficieront de conseils supplémentaires pour détailler les exigences du **Plan de transition vers le carbone zéro** pour le système énergétique de quartier.

4. **Réfrigérants** : Les réfrigérants sont une question de plus en plus importante à mesure que les bâtiments décarbonent leurs opérations avec la technologie des thermopompes, qui peut être une source importante de gaz à effet de serre en raison des **émissions fugitives**. BCZ-Design v4 élargit la gamme des équipements mécaniques qui doivent être déclarés pour inclure tous les équipements de chauffage, de ventilation et de conditionnement de l'air (CVCA), les systèmes d'eau chaude sanitaire et les équipements de réfrigération commerciale. De plus, les fuites annuelles supposées de réfrigérants sont désormais prises en compte dans le bilan carbone, ce qui concorde avec la portée de la déclaration des émissions dans la Norme du bâtiment à carbone zéro – Performance (BCZ-Performance)^{MC}. Des limites maximales de **potentiel de réchauffement planétaire (PRP)** ont également été introduites pour les réfrigérants de différents types d'équipements. La stratégie d'impact et d'innovation pour les projets qui utilisent des réfrigérants à faible PRP (PRP inférieur à 750) est maintenue.
5. **Bonne citoyenneté de réseau** : À mesure que différents secteurs de l'économie s'électrifient, il est de la responsabilité de toutes les parties prenantes de veiller à ce que cette transition se fasse de manière rentable et dans le respect de la fiabilité. Les organismes de réglementation, les sociétés de services publics et les exploitants de systèmes électriques peuvent encourager la bonne citoyenneté de réseau des bâtiments. Bien souvent, il existe déjà des programmes de conservation, des structures tarifaires et d'autres signaux de prix qui favorisent la bonne citoyenneté de réseau. Pour encourager davantage les propriétaires et les concepteurs de bâtiments à envisager des mesures qui réduisent l'impact des bâtiments sur les réseaux électriques, BCZ-Design v4 introduit trois stratégies de bonne citoyenneté de réseau à la section *10.0 Impact et innovation*. Ce sont des seuils de réduction de la demande en électricité de pointe, des objectifs d'intensité de la demande en électricité de pointe et la **réponse à la demande** dynamique. La stratégie existante d'impact et d'innovation pour la production d'**énergie renouvelable sur place** est maintenue.
6. **Résilience** : Des conseils sont fournis pour aider les équipes de projet à évaluer l'impact possible des conditions de conception futures pour la chaleur, l'humidité et la fumée des incendies de forêt, et pour les aider à évaluer dans quelle mesure la conception proposée devrait maintenir le confort thermique dans une année future représentative.
7. **Nouvelle version du CNÉB 2020** : Le *Code national de l'énergie pour les bâtiments du Canada (CNÉB)* a été mis à jour depuis la version précédente de 2017, ce qui permet à BCZ-Design v4 de tirer parti du *CNÉB 2020*.
8. **Cibles d'IE** : Les cibles d'**intensité énergétique (IE)** pour les édifices de bureaux et les immeubles résidentiels à logements multiples ont été abaissées pour les zones climatiques 4, 5 et 6. De nouvelles directives ont été ajoutées pour déterminer la cible d'IE des bâtiments à usages mixtes en se basant sur la proportion de la superficie de plancher de chaque type d'usage.
9. **Structure et navigation** : Des améliorations ont été apportées à la structure et à la présentation de la Norme pour la rendre plus conviviale et plus facile à parcourir.

14

ANNEXE IV – DESCRIPTION DES ÉQUIPEMENTS

TYPE DE SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION	DESCRIPTION
Système de réfrigération autonome à température modérée	Système de réfrigération indépendant dont les composants sont intégrés à sa structure et qui est conçu pour maintenir une température interne ≥ 0 °C.
Système de réfrigération autonome à basse température	Système de réfrigération indépendant dont les composants sont intégrés à sa structure et qui est conçu pour maintenir une température interne inférieure à 0 °C, mais pas plus froide que -50 °C.
Système de réfrigération centralisé	Système de réfrigération muni d'un évaporateur de refroidissement dans l'espace réfrigéré branché à un ensemble compresseur situé dans une salle des machines et à un condenseur situé à l'extérieur, et qui est conçu pour maintenir une température interne ≥ -50 °C.
Groupe compresseur-condenseur	Système de réfrigération muni d'un évaporateur de refroidissement dans l'espace réfrigéré branché à un compresseur et à un condenseur situés à un endroit différent et qui est conçu pour maintenir une température interne ≥ -50 °C.
Refroidisseur	Système de réfrigération ou de climatisation muni d'un compresseur, d'un évaporateur et d'un fluide secondaire, à l'exclusion d'un refroidisseur par absorption ou d'un refroidisseur par adsorption.
Système de climatisation commercial	Système de climatisation, autre qu'un refroidisseur, comprenant les gros systèmes de climatisation biblocs ou multiblocs, les systèmes à débit de réfrigérant variable (VRF) et les systèmes raccordés ou intégrés de toiture.
Thermopompe	Système réversible de climatiseur/pompe à chaleur pouvant fonctionner comme climatiseurs par temps chaud ou comme pompe à chaleur par temps froid, à l'exclusion d'une thermopompe à absorption ou d'une thermopompe à adsorption. En mode chauffage, l'unité intérieure fonctionne comme un condenseur et l'unité extérieure, comme un évaporateur.

Tableau reproduit du *Protocole fédéral de crédits compensatoires : Réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant des systèmes de réfrigération* d'Environnement et Changement climatique Canada. Les valeurs proviennent du *Tableau 1 – Systèmes de réfrigération* du scénario de référence.

15

GLOSSAIRE

Agent de forçage climatique à court terme : Un gaz à effet de serre qui a une courte durée de vie dans l'atmosphère et un potentiel de réchauffement planétaire élevé, ce qui entraîne un effet de réchauffement à court terme.

Analyse du cycle de vie (ACV) : Telle que définie dans la norme ISO 14040, l'ACV est un ensemble systématique de procédures pour compiler et examiner les intrants et les extrants de matériaux et d'énergie et les impacts environnementaux connexes directement attribuables à un bâtiment, à une infrastructure, à un produit ou à un matériau pendant tout son cycle de vie. Lorsque le processus est appliqué à un bâtiment plutôt qu'aux produits et aux éléments du bâtiment, on l'appelle ACV de l'ensemble du bâtiment (ACVeb).

Analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment (ACVeb) : L'application de l'analyse du cycle de vie à un bâtiment.

Attributs environnementaux : La représentation des coûts environnementaux et des avantages associés à une quantité fixe de production d'énergie.

Bâtiment à carbone zéro (BCZ) : Un bâtiment très écoénergétique qui produit sur place, ou qui se procure, de l'énergie renouvelable sans carbone ou des crédits de carbone de grande qualité dans une quantité suffisante pour compenser les émissions de carbone annuelles associées aux matériaux et à l'exploitation du bâtiment.

Biocombustibles à zéro émission : Les biogaz ou les combustibles de biomasse sont considérés comme étant carboneutres lorsque la quantité de carbone émise correspond approximativement à la quantité de carbone qui aurait été émise par les processus de décomposition naturelle.

Biomatériau : Un matériau qui provient d'organismes biologiques, comme les plantes, les animaux, les bactéries, les champignons et autres formes de vie ou qui sont produits par ceux-ci.

Carbone au-delà du cycle de vie : Les émissions ou les réductions d'émissions découlant de la réutilisation ou du recyclage de matériaux du bâtiment en fin de vie, ou les émissions évitées grâce au captage d'énergie en utilisant des matériaux en fin de vie comme combustible (étape D du cycle de vie). Le carbone au-delà du cycle de vie fait partie de l'analyse du cycle de vie, mais n'est pas inclus dans la définition du carbone intrinsèque.

Carbone biogénique : le carbone séquestré dans des biomatériaux par des processus naturels, mais non fossiles ni dérivés de ressources fossiles.

Carbone cycle de vie : Les émissions de toutes les étapes du cycle de vie, comprenant à la fois le carbone intrinsèque et le carbone opérationnel (phases A1 à C4).

Carbone en fin de vie : Les émissions de carbone intrinsèque associées à la déconstruction ou à la démolition d'un bâtiment, y compris le transport à partir du site, le traitement des déchets et les étapes de l'élimination (étapes C1-4) du cycle de vie d'un bâtiment.

Carbone initial : Les émissions de carbone intrinsèque causées aux étapes de la production des matériaux et de la construction (étapes A1-5) du cycle de vie, avant que le bâtiment ne soit opérationnel.

Carbone intrinsèque : Les émissions de carbone associées aux matériaux et aux processus de construction pendant tout le cycle de vie d'un bâtiment.

Carbone intrinsèque à l'étape de l'utilisation : Les émissions de carbone intrinsèque associées aux matériaux et aux processus nécessaires pour entretenir le bâtiment pendant son utilisation, comme dans le cas de rénovations (étapes B1-5). Ces émissions s'ajoutent aux émissions de carbone opérationnel.

Carbone opérationnel : Les émissions de carbone associées aux fuites de réfrigérant, ou l'énergie consommée pour exploiter le bâtiment.

Certificat d'énergie renouvelable (CER) : Une représentation électronique autorisée ou sur papier des attributs environnementaux associés à la production de 1 MWh d'énergie renouvelable.

Chaleur verte : La chaleur d'un système de chauffage de quartier produite à l'aide de technologies d'énergie propres ou de biocombustibles à zéro émission. La chaleur verte ne peut pas être produite à partir de la combustion directe de combustibles fossiles. Les exemples de chaleur verte comprennent l'énergie thermique produite par la technologie de la thermopompe, la biomasse admissible ou le biogaz admissible (gaz naturel renouvelable).

Coefficient de performance saisonnière (CPS) : Une mesure de l'efficacité d'un système calculée en divisant la demande en chauffage annuelle du bâtiment par la consommation d'énergie annuelle pour le chauffage des espaces. Voir les Directives de modélisation énergétique de BCZ-Design v4.

Crédit de carbone : Un crédit pour les réductions d'émissions de gaz à effet de serre qui se produisent dans un autre endroit et qui peuvent être achetées pour compenser les émissions d'une entreprise ou d'un projet. Les crédits de carbone de grande qualité comprennent la vérification des réductions des émissions par une tierce partie, ainsi que des critères relatifs à l'additionnalité, à la permanence et aux fuites.

Demande de pointe : La demande en électricité la plus élevée du bâtiment sur le réseau, mesurée et exprimée en kW, et qui tient compte de tout impact sur l'écrêtement des pointes découlant de stratégies de gestion de la demande, y compris l'énergie renouvelable sur place et le stockage de l'énergie.

Eau chaude sanitaire : Chauffage de l'eau à des fins domestiques ou commerciales autres que le chauffage des espaces et les besoins des applications de procédés.

Émissions directes : Les émissions qui sont produites directement à l'emplacement du projet, par exemple, le gaz naturel qui peut s'échapper ou être consommé pour chauffer le bâtiment.

Émissions fugitives : Les émissions qui se produisent accidentellement à la suite d'une fuite de gaz. Le gaz naturel et les réfrigérants sont des sources courantes d'émissions fugitives.

Émissions indirectes : Les émissions qui ne proviennent pas directement du site du projet, comme les émissions associées à l'énergie achetée, à l'utilisation de l'eau, aux déchets et au transport de navette.

Énergie à la source : La quantité de combustible brut nécessaire à l'exploitation du bâtiment et qui comprend toutes les pertes de transmission, de livraison et de production (comme dans la production et la transmission de l'électricité).

Énergie du site : La quantité d'énergie utilisée sur le site du bâtiment.

Énergie renouvelable : Une source d'énergie qui se reconstitue naturellement ou par des politiques de gestion durable de sorte qu'elle ne s'épuise pas aux niveaux actuels de consommation. L'énergie solaire et l'énergie éolienne utilisées pour produire de l'électricité et l'énergie solaire pour le chauffage en sont des exemples. Les thermopompes à air et les pompes géothermiques ne sont pas des systèmes d'énergie renouvelable.

Énergie renouvelable sur place : L'énergie renouvelable qui est produite sur place. Lorsqu'un site n'est pas raccordé au réseau d'électricité, seule l'énergie qui peut être consommée (ou stockée avant d'être consommée ultérieurement) sur place est considérée comme étant de l'énergie renouvelable sur place.

Énergie verte du service public : L'énergie verte du service public est un produit offert par certaines sociétés de services publics au Canada où l'électricité et les attributs environnementaux associés (sous forme de CER) sont vendus ensemble.

Énergie verte : L'électricité produite à partir de ressources renouvelables, comme les ressources solaires, éoliennes et géothermiques, ainsi que la biomasse et les ressources hydriques à faible impact. L'énergie verte est une sous-catégorie de l'énergie renouvelable qui ne comprend pas les systèmes d'énergie renouvelable qui ne produisent pas d'électricité, comme les systèmes solaires thermiques.

Entente d'achat d'énergie (EAE) : Une entente d'achat d'énergie est un contrat pour de l'énergie verte et les attributs environnementaux associés qui comprend généralement l'achat d'un volume d'électricité important en vertu d'un contrat qui dure au moins quinze ans.

Facteur d'émissions : Un facteur de conversion qui est utilisé pour estimer les émissions associées à une activité mesurable, comme la consommation d'énergie pour le chauffage ou la climatisation d'un bâtiment.

Facteur d'émissions du mix résiduel : Un facteur d'émissions qui a été ajusté pour tenir compte du retrait d'ententes contractuelles (comme les CER) à l'intérieur d'une limite géographique définie.

Facteur d'émissions du réseau d'électricité basé sur l'emplacement géographique : Un facteur d'émissions pour un réseau d'électricité qui est basé sur l'intensité moyenne des émissions de tous les types de production dans les limites d'un emplacement géographique défini.

Facteur d'émissions marginal du réseau d'électricité : Un facteur d'émissions pour un réseau d'électricité qui est basé sur l'intensité des émissions de la production de pointe (hors charge de base) dans les limites d'un emplacement géographique défini.

Facturation nette : Une entente avec le service public d'électricité qui permet l'exportation de l'énergie verte excédentaire vers le réseau local en échange d'un crédit sur la facture d'électricité du bâtiment.

Facturation nette virtuelle : Une entente avec le service public d'électricité en vertu de laquelle le matériel de production de l'énergie verte est installé hors site et l'électricité produite est créditée (déduite) de la facture d'électricité du bâtiment.

Générateurs de secours : Un système d'alimentation électrique destiné uniquement à un usage d'urgence pour éviter la perte de chauffage ou d'opérations essentielles pendant une panne de courant.

Géothermie : Un système qui échange la chaleur du sol ou d'une masse d'eau, généralement dans le but de fournir du chauffage et du refroidissement efficaces à l'aide de thermopompes.

Intensité de la demande en énergie thermique (IDET) : La perte de chaleur annuelle par l'enveloppe et la ventilation d'un bâtiment, après avoir tenu compte de tous les gains et pertes passifs, par unité de superficie de plancher modélisée.

Intensité énergétique (IE) : Le somme de toute l'énergie du site (et pas l'énergie à la source) consommée sur place (p. ex., l'électricité, le gaz naturel, la chaleur de quartier), y compris toutes les charges de procédé, divisée par la superficie de plancher modélisée.

Photovoltaïque intégré au bâtiment (PVIB) : Des produits ou des systèmes de production d'énergie solaire parfaitement intégrés aux enveloppes de bâtiments, remplaçant des matériaux de bâtiment habituels.

Plan de transition : Renvoie à un Plan de transition vers le carbone zéro.

Plan de transition vers le carbone zéro : Un plan chiffré qui décrit comment un bâtiment sera adapté au fil du temps pour qu'aucune combustion ne soit utilisée dans son exploitation, ce qui aura pour effet d'éliminer les crédits de carbone opérationnel.

Potentiel de réchauffement planétaire (PRP) : Une mesure de la quantité de chaleur piégée par un gaz à effet de serre pendant une période donnée, par rapport au dioxyde de carbone.

Produit d'énergie verte : Un achat contractuel d'énergie verte hors site. L'énergie verte peut être fournie sous la forme de produits d'énergie verte groupée ou de certificats d'énergie renouvelable (CER).

Produit d'énergie verte groupée : Un produit qui comprend à la fois de l'énergie verte et les attributs environnementaux (CER) associés, comme les ententes d'achat d'énergie (EAE) ou l'énergie verte du service public.

Réponse à la demande : La capacité d'un bâtiment de réduire la demande en électricité en réponse à un signal du réseau électrique.

Réseau indépendant : Un petit réseau d'électricité qui n'est pas relié au réseau provincial.

Superficie brute de la toiture : La superficie totale de la toiture d'un bâtiment, comprenant toutes les sections couvertes, les saillies et les surplombs. Elle est mesurée à partir des faces extérieures de la structure du toit.

Superficie de plancher brute : En cohérence avec ASHRAE et LEED, la superficie de plancher brute est la somme des superficies de tous les espaces fermés à l'intérieur du bâtiment. Elle doit comprendre les murs et doit donc être calculée à partir des faces extérieures des murs extérieurs. Les stationnements fermés et les voies d'accès sont exclus, de même que les puits d'aération, les caniveaux, les cheminées et les édicules en terrasse dont la hauteur libre est inférieure à 2,2 mètres (7,5 pieds).

Superficie de plancher construite (SPC) : La SPC est la superficie de plancher brute à laquelle s'ajoute la superficie de plancher des espaces souterrains, y compris les garages de stationnement ou les garages attenants qui font partie du bâtiment. Il convient de noter que la superficie de plancher attribuée aux balcons et aux terrasses est exclue de cette définition.

Superficie de plancher modélisée (SPM) : La superficie de plancher fermée totale du bâtiment, telle qu'indiquée par le logiciel de simulation énergétique, à l'exclusion des aires extérieures et des aires de stationnement intérieur (y compris les stationnements souterrains). Tous les autres espaces, y compris les espaces partiellement conditionnés et non conditionnés, sont inclus dans la SPM.

Système de chauffage auxiliaire : Un système de chauffage de remplacement ou secondaire destiné à soutenir le système de chauffage principal pour permettre au bâtiment d'atteindre les points de consigne de la température intérieure.

Système de chauffage principal : Le système principal responsable de répondre aux besoins en chauffage de base d'un bâtiment ou d'un espace dans des conditions d'exploitation standards.

Système énergétique de quartier : Un système énergétique qui fournit du chauffage, de la climatisation ou de l'électricité à plusieurs bâtiments à partir d'une centrale ou de plusieurs centrales interconnectées, mais décentralisées.

16

ACRONYMES

ACV : Analyse du cycle de vie

ACVeb : Analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment

BCZ : Bâtiment à carbone zéro

CdP : Coefficient de performance

CER : Certificat d'énergie renouvelable

CNÉB : Code national de l'énergie pour les bâtiments

CPS : Coefficient de performance saisonnière

CVCA : Chauffage, ventilation et conditionnement de l'air

DRV : Débit de réfrigérant variable

EAE : Entente d'achat d'énergie

Éq. CO₂ : Équivalents de dioxyde de carbone

IDET : Intensité de la demande en énergie thermique

IE : Intensité énergétique

KWH : Kilowattheure

PRP : Potentiel de réchauffement planétaire

PVIB : Systèmes photovoltaïques intégrés aux bâtiments

SPB : Superficie de plancher brute

SPC : Superficie de plancher construite

SPM : Superficie de plancher modélisée

17

RESSOURCES

17.1 RESSOURCES SUR LE CARBONE INTRINSÈQUE

Conseil national de recherches Canada – Guide national sur l’analyse du cycle de vie de l’ensemble du bâtiment à l’intention des praticiens : Lignes directrices pour se conformer aux exigences de déclaration du carbone intrinsèque dans l’industrie canadienne de la construction.

<https://nrc-publications.canada.ca/fra/voir/objet/?id=b81830c0-8d15-4e70-8b13-109b04f6f2d8>

Ce document fournit des conseils pratiques sur la façon d’évaluer et de montrer les réductions dans le **carbone intrinsèque** estimé des conceptions de nouveaux bâtiments et de rénovations de bâtiments au Canada. Il se veut un complément des *Lignes directrices nationales en matière du cycle de vie de l’ensemble du bâtiment*.

Conseil national de recherches Canada – Lignes directrices nationales en matière d’analyse du cycle de vie de l’ensemble du bâtiment

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=f12f3c38-b7c4-42b6-934f-44a42b1bd88c>

Ce document fournit des instructions détaillées sur la pratique de l’**analyse du cycle de vie (ACV)** appliquée aux bâtiments (**ACV de l’ensemble du bâtiment**), en fonction des normes pertinentes et de divers buts. L’objectif est d’harmoniser la pratique de l’**ACV de l’ensemble du bâtiment** entre différentes études, de faciliter l’interprétation des normes pertinentes et de favoriser la conformité à celles-ci.

Stratégies pour un béton à faible teneur en carbone : Guide d’introduction pour les marchés publics fédéraux

<https://nrc-publications.canada.ca/fra/voir/objet/?id=d15ccce0-277b-4eed-80ac-d0462b17de57>

Produit par le Conseil national de recherche dans le cadre de l’initiative Sobriété en carbone par l’analyse du cycle de vie, ce guide présente le concept du **carbone intrinsèque** du béton, présente les meilleures pratiques actuelles de l’industrie pour réduire les émissions de CO₂ associées à la production de béton, et fournit un aperçu de haut niveau du processus d’approvisionnement fédéral avec des points d’insertion potentiels où de nouvelles politiques et procédures en matière de béton à faible teneur en carbone pourraient être intégrées dans le processus d’approvisionnement fédéral.

Bibliothèque de ressources du Carbon Leadership Forum

<https://carbonleadershipforum.org/fr/bibliotheque-de-ressources/>

Le Carbon Leadership Forum est une organisation de l'Université de Washington qui s'efforce d'accélérer la réduction du **carbone intrinsèque** dans le secteur du bâtiment. Il produit de nombreux documents de recherche et diverses ressources utiles pour les praticiens, y compris :

- Carbon Leadership Forum Material Baselines for North America, août 2023
- Embodied Carbon Benchmark Study (travail en cours sur la version 2)
- Tools for Measuring Embodied Carbon

De plus, le Forum comprend des centres régionaux dans toute l'Amérique du Nord et une communauté en ligne où les praticiens peuvent discuter et poser des questions.

The Carbon Smart Materials Palette

<https://materialspalette.org/>

Le *Carbon Smart Materials Palette*, produit par Architecture 2030, fournit des directives de conception et de spécification de matériaux fondées sur des attributs pour des réductions de **carbone intrinsèque** dans le cadre bâti qui ont un impact immédiat, sont applicables partout dans le monde et sont évolutives.

Bringing Embodied Carbon Upfront

<https://www.worldgbc.org/news-media/bringing-embodied-carbon-upfront>

Le rapport *Bringing Embodied Carbon Upfront* est un « appel à l'action » centré sur les émissions de **carbone intrinsèque**, comme faisant partie d'une approche à tout le cycle de vie, et sur les changements systémiques nécessaires à la pleine décarbonation du secteur mondial des bâtiments. Il a été produit par le World Green Building Council.

17.2 RESSOURCES SUR LE CARBONE OPÉRATIONNEL

Le Protocole des gaz à effet de serre : Une norme de comptabilisation et de déclaration destinée à l'entreprise

<https://ghgprotocol.org/corporate-standard>;

<https://www.wbcsd.org/contentwbc/download/2669/33465/1>

Le *Protocole des gaz à effet de serre : Une norme de comptabilisation et de déclaration destinée à l'entreprise* fournit les exigences et des directives pour les entreprises qui préparent un inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) au niveau de l'entreprise et il est à la base de la méthodologie de quantification des GES utilisée dans la Norme BCZ-Design.

Le Protocole des GES – Scope 2 Guidance

https://ghgprotocol.org/scope_2_guidance

Le *Protocole des gaz à effet de serre : Scope 2 Guidance* normalise la façon pour les entreprises de mesurer les émissions provenant de l'électricité, de la vapeur, du chauffage et du refroidissement achetés ou acquis (appelées émissions indirectes dans la Norme BCZ-Design).

Rapport d'inventaire national : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada

<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/emissions-gaz-effet-serre/inventaire.html>

Chaque année, le Canada soumet un inventaire national des GES à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Le rapport d'Environnement et Changement climatique Canada porte sur les émissions induites par l'activité humaine et les absorptions par les puits. Les **facteurs d'émissions** actuels pour les combustibles et l'électricité au Canada sont également publiés dans le rapport.

La valeur temps du carbone : Stratégies judicieuses pour accélérer la réduction des émissions

<https://www.cpacanada.ca/fr/ressources-en-comptabilite-et-en-affaires/information-financiere-et-non-financiere/durabilite-environnement-et-responsabilite-sociale/publications/valeur-temps-du-carbone-strategies-judicieuses>

Produit par CPA Canada, *La valeur temps du carbone* examine comment accélérer la réduction des GES en agissant à l'endroit des **agents de forçage climatique** à court terme (FFCCT), les émissions qui ont une courte durée de vie et qui contribuent fortement au réchauffement climatique.

Refrigerants & Environmental Impacts: A Best Practice Guide

<https://www.integralgroup.com/news/refrigerants-environmental-impacts/>

Ce guide des meilleures pratiques d'Integral Group vise à aider les personnes responsables de la conception, de l'installation, de la mise en service, de l'exploitation et de l'entretien des services du bâtiment afin qu'elles prennent des décisions éclairées dans la conception de systèmes à base de réfrigérants. Ce guide est particulièrement utile aux premières étapes de la conception, lorsque ces systèmes sont examinés.

Research & Development Roadmap: Next-Generation Low Global Warming Potential Refrigerants

<https://www.energy.gov/eere/buildings/downloads/research-development-roadmap-next-generation-low-global-warming-potential>

Cette feuille de route de recherche et développement (R-D) sur les réfrigérants à faible PRC de la prochaine génération a été préparée par le département de l'Énergie des États-Unis et fournit des recommandations qui aideront à accélérer la transition vers les réfrigérants à faible PRC dans toute l'industrie du CVCA et de la réfrigération.

17.3 RESSOURCES SUR LES ÉMISSIONS ÉVITÉES

Carbon Offset Guide

<http://www.offsetguide.org/>

Le *Carbon Offset Guide* est une initiative du GHG Management Institute et du Stockholm Environmental Institute visant à aider les entreprises et les organisations qui cherchent à comprendre la compensation carbone et à utiliser les **crédits de carbone** dans des stratégies volontaires de réduction des GES. Ce guide peut également être utile pour les personnes qui désirent utiliser des **crédits de carbone** pour compenser leurs propres émissions.

Guidelines for Quantifying GHG Reductions from Grid-Connected Electricity Projects

<https://www.wri.org/publication/guidelines-quantifying-ghg-reductions-grid-connected-electricity-projects>

Ce rapport explique comment quantifier les réductions de GES découlant de projets qui génèrent ou qui réduisent la consommation d'électricité transmise par les réseaux électriques. Il est un supplément au *Greenhouse Gas Protocol for Project Accounting* et il a été produit par le World Resources Institute (WRI) et le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

17.4 RESSOURCES SUR L'ÉVALUATION DES DESIGNS ALTERNATIFS À CARBONE ZÉRO ET LES PLANS DE TRANSITION

New Buildings Institute – Building Electrification Technology Roadmap

<https://newbuildings.org/resource/building-electrification-technology-roadmap/>

Le *Building Electrification Technology Roadmap* est un guide pour les sociétés de services publics et les autres organisations qui développent, mettent en place et soutiennent des projets d'électrification pour promouvoir les technologies à haute efficacité, réduire les émissions de GES et améliorer la santé publique.

Green Building Council Australia – A Practical Guide to Electrification

<https://new.gbca.org.au/news/gbca-media-releases/electrifying-future/>

A Practical Guide to Electrification décrit les étapes pour réaliser un nouveau bâtiment entièrement électrique et les types de technologies que l'on peut utiliser aujourd'hui pour remplacer les systèmes alimentés au gaz naturel par des solutions électriques. Le guide a été rédigé à l'intention des propriétaires de bâtiments, des promoteurs, des gestionnaires d'installations, des consultants et des professionnels du bâtiment.

17.5 RESSOURCES SUR L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Low Thermal Energy Demand for Large Buildings

<https://research-library.bchousing.org/Home/ResearchItemDetails/8685>

Ce guide publié par BC Housing vise à mieux faire comprendre comment les grands bâtiments peuvent atteindre des niveaux de performance plus élevés, comme l'exige la Norme BCZ-Design et se concentre sur les exigences actuelles des codes canadiens, des pratiques de construction et des systèmes faisant l'objet d'essais.

Building Envelope Thermal Bridging Guide

<https://research-library.bchousing.org/Home/ResearchItemDetails/722>

Ce guide publié par BC Housing vise à aider le secteur de la construction à réaliser des bâtiments plus écoénergétiques en se penchant sur les obstacles actuels et en montrant des occasions d'amélioration à la performance thermique des enveloppes des bâtiments.

Advanced Energy Design Guide – Achieving Zero Energy

<https://www.ashrae.org/technical-resources/aedgs/zero-energy-aedg-free-download>

La série de guides *Advanced Energy Design Guide—Achieving Zero Energy* fournit une approche rentable pour obtenir des niveaux élevés d'économies d'énergie. Les guides offrent aux entrepreneurs et aux concepteurs les outils dont ils ont besoin pour réaliser des bâtiments à consommation énergétique zéro, et notamment des recommandations pour des produits utiles et une technologie disponible sur le marché. Ces guides ont été élaborés grâce à la collaboration de l'ASHRAE, de l'American Institute of Architects (AIA), de l'Illuminating Engineering Society (IES), et de l'U.S. Green Building Council (USGBC), avec le soutien du département de l'Énergie (DOE) des États-Unis.

Le Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada

<https://nrc.canada.ca/fr/certifications-evaluations-normes/codes-canada/publications-codes-canada/code-national-lenergie-batiments-canada-2020>

Le Code national de l'énergie pour les bâtiments - Canada 2020 (CNÉB) est publié par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et élaboré par la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBPI) en collaboration avec Ressources naturelles Canada (RNCan). Il renferme les exigences techniques visant la conception écoénergétique et la construction de bâtiments neufs. L'édition 2020 est une étape importante dans l'atteinte de l'objectif du Canada de réaliser des bâtiments à consommation énergétique nette zéro (CENZ) d'ici 2030, tel que présenté dans le *Cadre pancanadien*.

Illustrated Guide: Achieving Airtight Buildings

<https://research-library.bchousing.org/Home/ResearchItemDetails/1765>

Ce guide de BC Housing est une ressource de l'industrie pour concevoir, construire et tester des bâtiments étanches à l'air. Il regroupe également des renseignements sur la façon d'assurer l'étanchéité à l'air des bâtiments, en mettant l'accent sur les types de bâtiments plus grands ou plus complexes, tout en assurant la performance de l'enveloppe du bâtiment, y compris la gestion de l'humidité, la performance thermique et la durabilité.

Des données climatiques pour assurer l'avenir du Canada

<https://climatedata.ca/>

Donneesclimatiques.ca est un portail de données climatiques conçu de manière collaborative par des organismes canadiens jouant un rôle de premier plan dans le domaine du climat. Le portail est financé en partie par le gouvernement du Canada. L'objectif est d'appuyer les décideurs situés partout au Canada et œuvrant dans un large éventail de secteurs en leur fournissant les données climatiques les plus à jour dans des formats et des visualisations conviviaux.

17.6 RESSOURCES SUR L'IMPACT ET L'INNOVATION

Systèmes photovoltaïques intégrés aux bâtiments

https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/pdf/solar-photovoltaic/NRCan_BIPV_Factsheet_FR.pdf

Cette fiche d'information de Ressources naturelles Canada fournit de l'information détaillée sur les PVIB, y compris des définitions, des exemples et des activités de recherche.